



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** Інвестиційні проекти
- 02** Види і особливості розробки ТЕО
- 03** Ризики проектів
- 04** Джерела даних для ТЕО
- 05** Методи оцінки економічної ефективності проектів
- 06** Приклади ТЕО проектів
- 07** Обмеження в проектах



# Інвестиційний проект

- **Інвестиційний проект** – сукупність заходів та документів, що визначають необхідність і доцільність здійснення інвестування, яке містить економічні, правові, організаційні, технічні й інші аспекти інвестиційного планування.
- **За ознаками:**
  - **за розміром інвестицій:** великі; середні; дрібні.
  - **за напрямками інвестування:** прямі; портфельні; інноваційні; іноземні,...
  - **за рівнем технологічної готовності:** попередній; готовий до будівництва; готовий до експлуатації.
  - **за формами відтворення:** оновлення; реконструкції; технічного переозброєння; нового будівництва.
  - **за формою власності:** державні; індивідуальні; колективні; спільні.
  - **за рівнем автономності:** незалежні від реалізації інших проектів; залежні від реалізації інших проектів
  - **інші**



## Фази/етапи життєвого циклу:

- **передінвестиційна** (попередні дослідження);
- **інвестиційна** (проекування, укладання договорів - будівництво- введення в експлуатацію);
- **експлуатаційна** (повернення інвестицій)
- **виведення з експлуатації**

# 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



# 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

# Банківське ТЕО

- Мета проекту
- Досвід компанії
- Результати фінансової діяльності та звіт аудитора
- Кредитна історія і поточні зобов'язання
- Товар, сировина, ринки збуту і споживачі
- Стадія реалізації проекту (земля, проект, дозвільні документи, ....)
- Капатальні витрати
- Схема і джерела фінансування, в т.ч. власні кошти
- Фінансове забезпечення та страхування
- Графік фінансування та повернення запозичень
- Фінансові витрати на обслуговування запозичень
- Операційні доходи і витрати
- Фінансово-економічні показники (EBITDA, CF/DCF, NPV, IRR, DCR...)
- Аналіз чутливості
- Ідентифікація ризиків та управління ризиками



Основна увага приділяється правовим, юридичним і фінансовим питанням реалізації інвестиційних проектів

# Ризики реалізації проектів

## Політичні

- нестабільність уряду, місцевої влади, національних цілей
- високий рівень корупції і політизованість в ціно і тарифоутворення
- слабка податкова політика – відсутність пільг чи приференцій
- високий рівень державного регулювання
- регулювання конкуренції, монополії
- субсидювання
- регулювання імпорту-експорту

## Економічні

- низький темп економічного зростання в державі
- низька фінансова спроможність
- обмежений доступ до фінансових ресурсів
- низький рівень залучення державного/муніципального співфінансування
- висока % ставка по кредитах (висока інфляція і облікова ставка НБУ)
- коливання чи регулювання ціни на традиційні енергоресурси

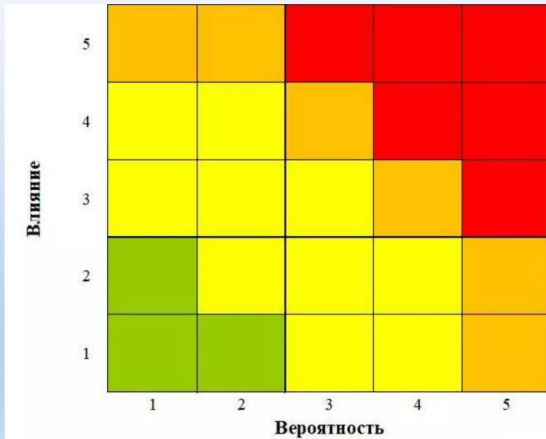
## Соціальні

- трудова еміграція
- низький рівень доходів
- звички використовувати традиційні енергоносії
- низький рівень свідомості та упереджене ставлення до ВДЕ, біомаси

## ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ

*ISO Guide 73:2009:*  
**Матриця ризиків** –  
Матриця ризиків - інструмент  
для ранжирування та  
відображення ризиків методом  
визначення меж наслідків і  
можливості.

**Матриця ризиків** - це  
таблиця або діаграма, яка  
відображає значимість події  
(школа, тяжкість) на одній  
осі, і ймовірність його  
виникнення на іншій.



## Технологічні

- .....

## Екологічні

- .....





# Техніко-економічне обґрунтування

- Виробництво теплової і електричної енергії з біомаси



# Вихідні дані для розробки ТЕО

## Організаційно-технічні параметри:

- Базовий сценарій та можливі альтернативи
- Обсяг виробництва (теплової і електричної енергії, холоду, відходів, ...)
- Групи споживачів і обсяги споживання (в.п., продаж)
- Споживання паливно-енергетичних ресурсів
- Штатний розклад адмін. і виробничого персоналу
- Середня відстань доставки палива і тип транспорту
- Графік реалізації проекту
- Графік виробництва, ремонтів і ТО
- Строк експлуатації основного обладнання

## Фінансові параметри:

- Ціни на паливо, перевезення, воду, ДП, ...
- Тарифи на е/е, т/е, транспортування і постачання теплової енергії
- Розмір заробітної плати
- Розміри податків і обов'язкових платежів/відрахувань
- Витрати на ТО, ремонти, інші витрати
- Структура і обсяг капітальних витрат
- Обсяг запозичень
- % ставка по кредиту, строки, разові платежі і інші витрати
- Графік фінансування та графік витрат
- Норми амортизації
- Ставка дисконтування
- Розрахунковий період оцінки проекту
- Тип валюти і обмінний курс
- Прогноз зміни ціни, тарифів (за потреби)

# Основні фактори впливу на економічну ефективність проектів



# Джерела даних

- Дані Замовника
- Офіційні дані державних установ і організацій (листи, звіти, публікації,..)
- Дані статистичних спостережень
- Публічні закупівлі
- Результати ринкових досліджень
- Проекти-аналоги
- Комерційні пропозиції
- Наукові публікації
- Результат опитування
- Результат експерименту
- **Види даних:**
  - Індивідуальні
  - Групові (укрупнені)
  - Питомі



Дані мають бути актуальними!

Відкриті дані – потребують ретельної перевірки!

# Джерела даних

TABLE 5.5: ESTIMATED EQUIPMENT COSTS FOR BIOMASS POWER GENERATION TECHNOLOGIES BY STUDY

	O'Connor, 2011	Mott MacDonald, 2011	EPA, 2007 and EIA, 2010	Obernberger, 2008
(2010 USD/kW)				
Stoker boiler	2 600 - 3 000	1 980 - 2 590	1 390 - 1 600	2 080
Stoker CHP	2 500 - 4 000		3 320 - 5 080*	3 019
CFB	2 600 - 3 000	1 440	1 750 - 1 960	
CFB CHP			4 260 - 15 500	
BFB		2 540	3 860	
Co-firing	100 - 600			
100% biomass repowering	900 - 1 500			
MSW	5 000 - 6 000			
Fixed bed gasifier ICE		4 150	1 730	4 321 - 5 074
Fixed bed gasifier GT	3 000 - 3 500			
Fluidised gasifier GT			2 470 - 4 610	
BIGCC	3 500 - 4 300		2 200 - 7 894	
Digester ICE	1 650 - 1 850	2 840 - 3 665		
Digester GT	1 850 - 2 300			
Landfill gas ICE	1 350 - 1 500		1 804	

TABLE 5.6: FIXED AND VARIABLE OPERATIONS AND MAINTENANCE COSTS FOR BIOMASS POWER

Technology	Fixed O&M (% of Installed cost)	Variable O&M (USD/MWh)
Stokers / BFB / CFC boilers	3.2 - 4.2 3 - 6	3.8 - 4.7
Gasifier	3 6	3.7
AD systems	2.1 - 3.2 2.3 - 7	4.2
LFG	11 - 20	n.a.

SOURCES: US DOA, 2007; US EPA, 2009; AND MOTT MACDONALD, 2011.

	Investment costs USD/kW	LCOE range USD/kW
Stoker boiler	1,880 - 4,260	0.06 - 0.21
Bubbling and circulating fluidized boilers	2,170 - 4,500	0.07 - 0.21
Fixed and fluidized bed gasifiers	2,140 - 5,700	0.07 - 0.24
Stoker CHP	3,550 - 6,820	0.07 - 0.29
Gasifier CHP	5,570 - 6,545	0.11 - 0.28
Landfill gas	1,917 - 2,436	0.09 - 0.12
Digesters	2,574 - 6,104	0.06 - 0.15
Cofiring	140 - 850	0.04 - 0.13

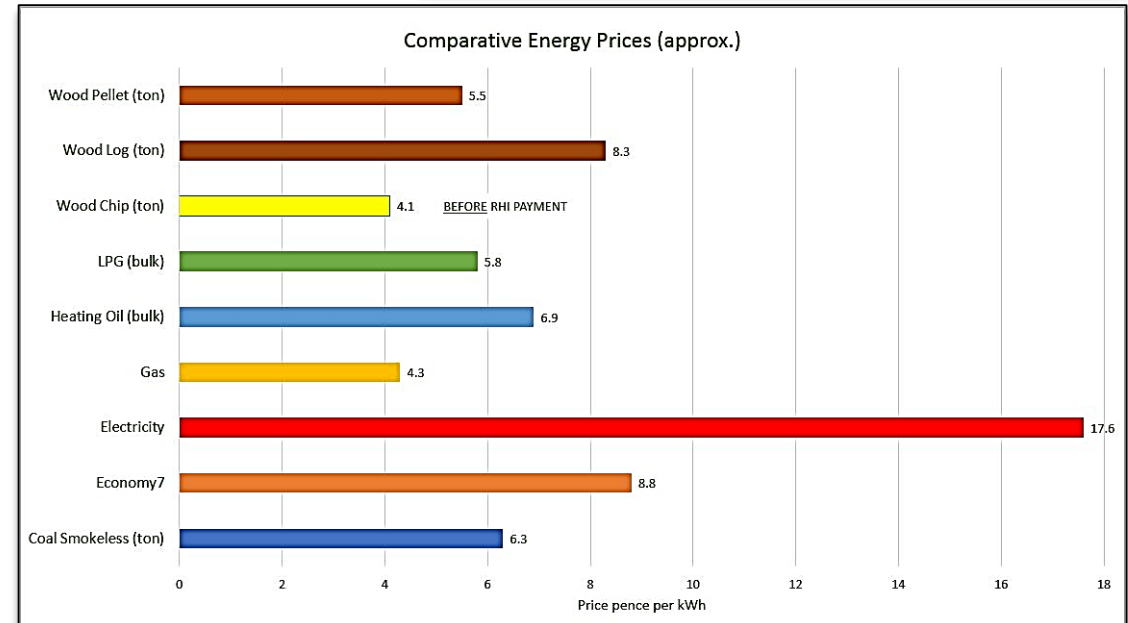
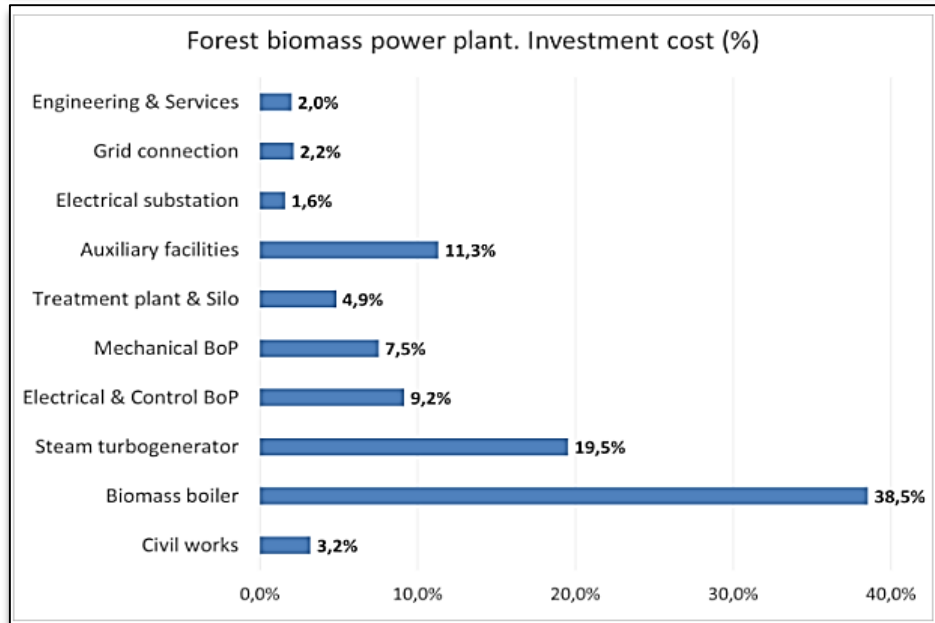
## Levelized Cost of Generation by Technology (\$/MWh)

Hydro	86.4
Biomass	112.5
Offshore Wind	243.2
Onshore Wind	97
Solar PV	210.7
Advanced Nuclear	113.9
Conventional Coal	94.8
Combined Cycle	66.1

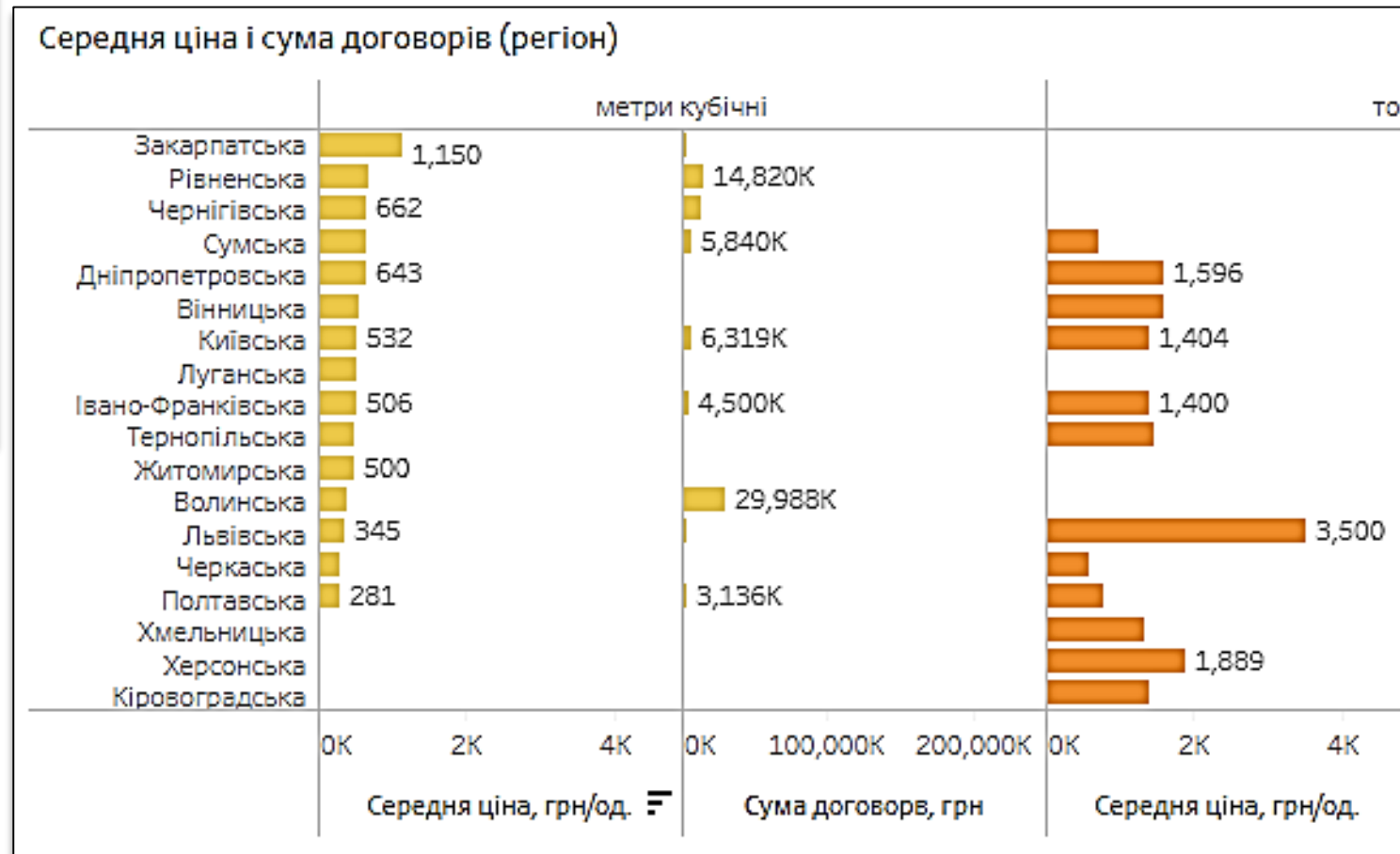
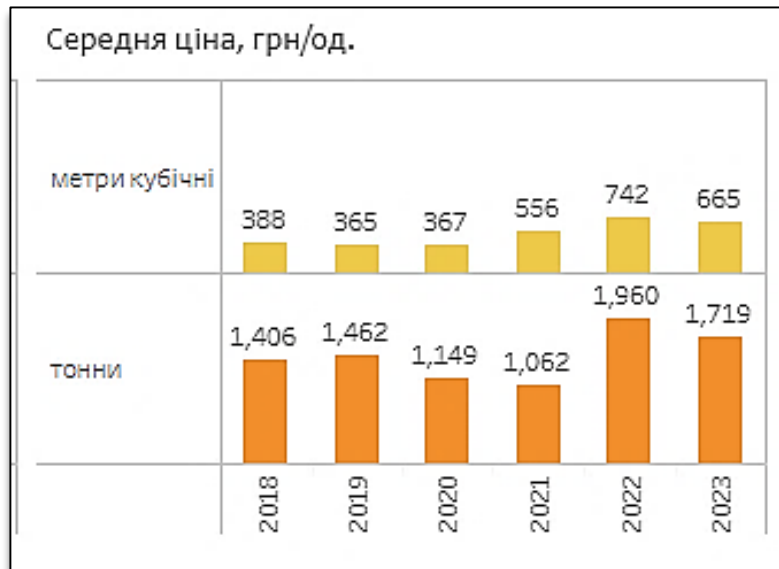
# Джерела даних

Heat/power output	Efficiency (%)	Investment costs (MEUR/MW)	Fixed O&M cost (EUR/kW)	Variable O&M cost	Reference
1 MW	heat - 78 electric - 25	3.6 of heat	3-4 % of investment per year		[31]
5 MW	heat - 78 electric - 25	4.64 of heat	3-4% of investment per year		[31]
5 MW	total - 90	6.0 of heat	Total O&M 0.055 EUR/kWh		[70]
0.5 MWel 5.5 MWheat	electric - 18 total - 83	0.56 of heat 4.71 of electric	0.128 EUR/kWel 0.0367 EUR/kWheat		[71, 72]
1.0 MWel 5.8 MWheat	heat - 65 electric - 24	4.2 of electric 0.4 of heat	Total O&M 0.032 EUR/kW		[66]
10.3 MW	electric - 25 total - 105	3.9 of electric	2 EUR/MWhfuel	2.6 EUR/MWhfuel	[67]
10 MW	heat - 78 electric - 25	4.9 of heat	3-4% of investment per year		[31]

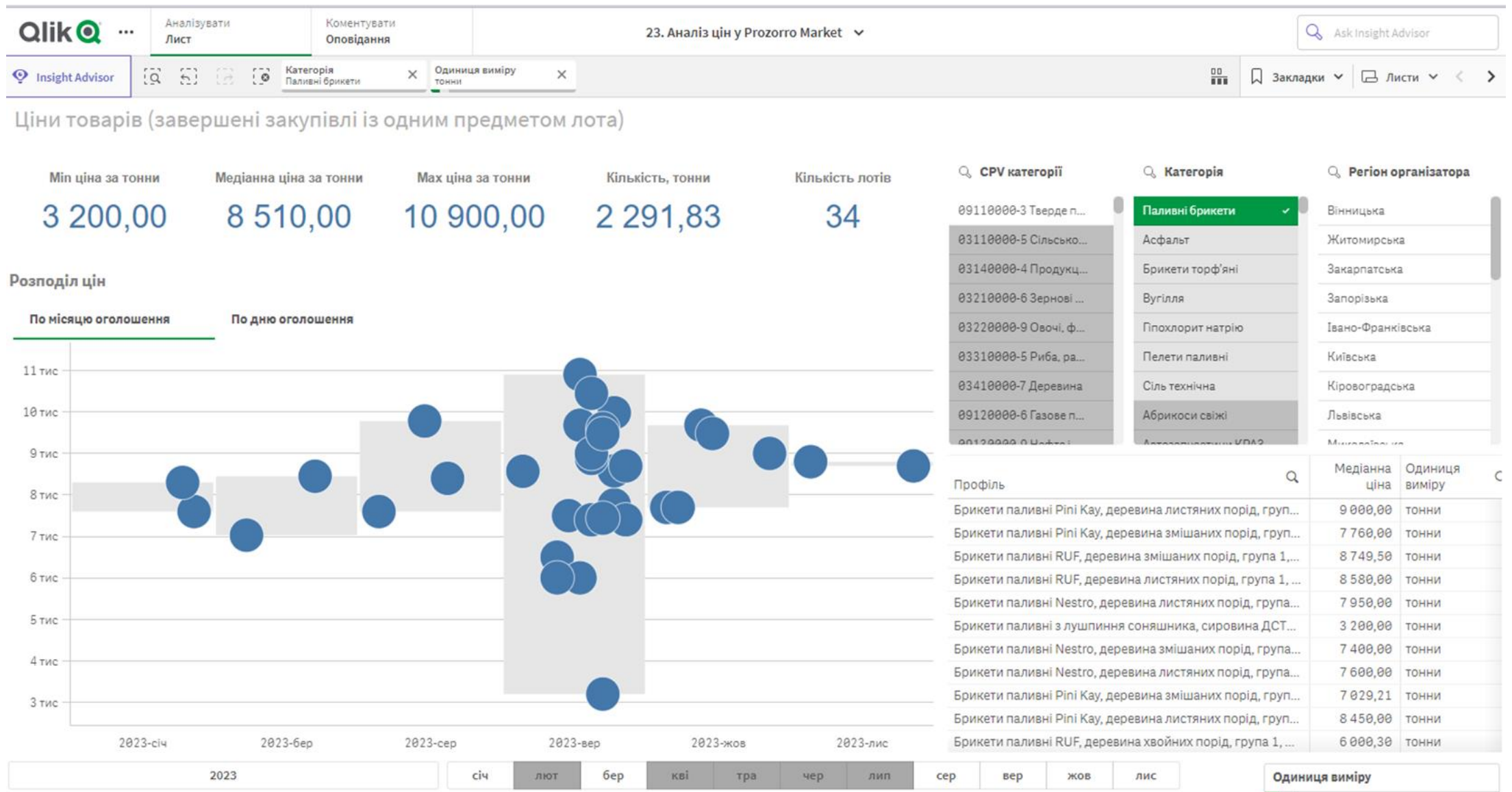
Biomass combustion plants		
Biomass treatment plant	400	€/MW
Biomass boiler	800	€/MW
Turbogenerator set	750	€/kW
BOP	450	€/kW
Evacuation line	50	€/kW
Civil Works	400	€/kW
Assemb.+Commiss.	350	€/kW
<b>TOTAL</b>	<b>3200</b>	<b>€/kW</b>



# Джерела даних (паливна тріска)

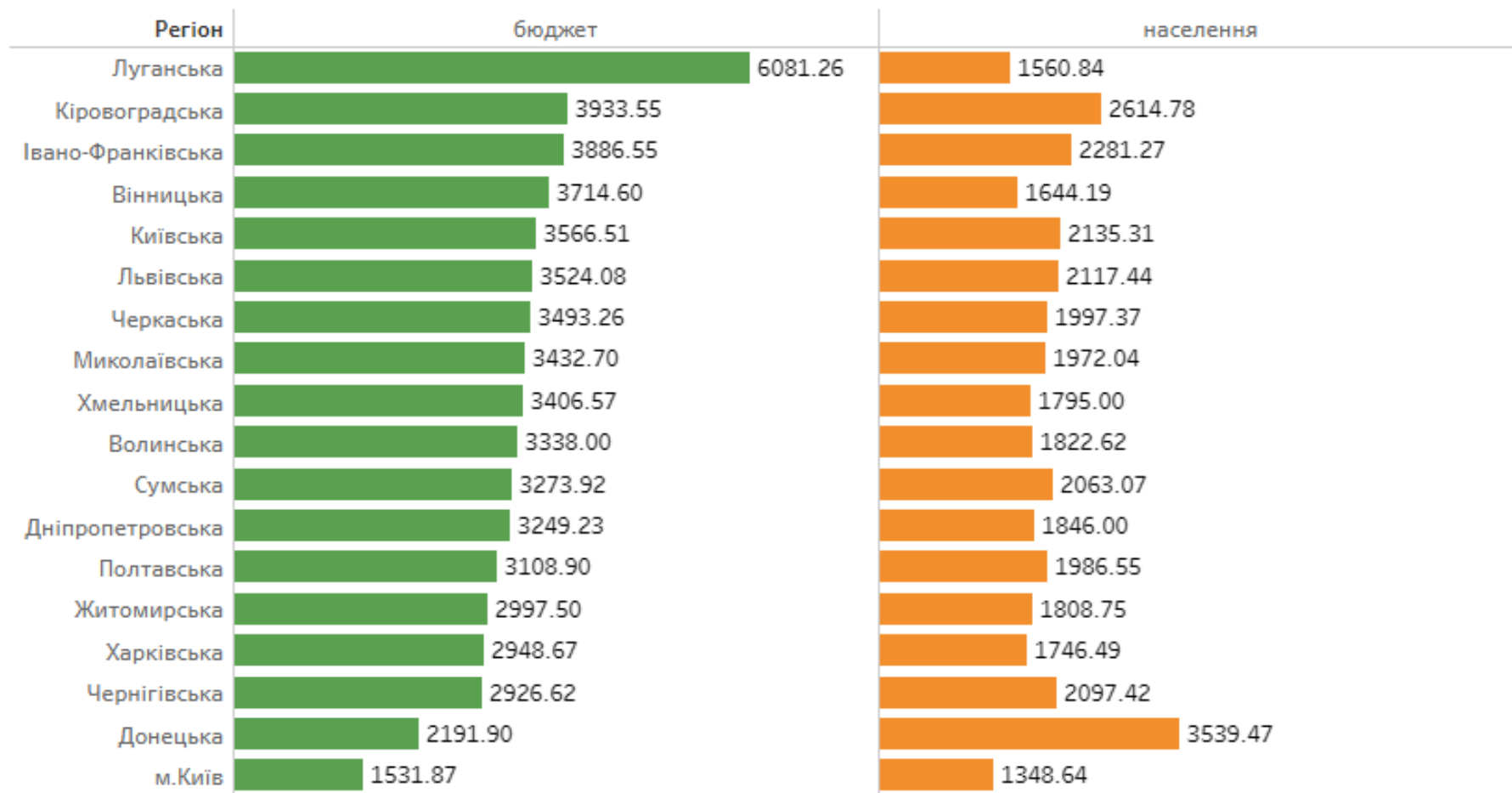


# Джерела даних (Prozorro Market)





# Джерела даних (середньозважені тарифи на т.е.)



Тарифи на теплову енергію, грн/Гкал без ПДВ

# Методи оцінки проектів

- **Методи оцінки економічної ефективності 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

$$PP = \frac{IC}{PI}$$

$$E = \frac{C_1 - C_2}{IC_2 - IC_1}$$

- **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

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Pt}{(1+r)^t} - \sum_{j=1}^m \frac{IC}{(1+i)^j}$$

$$PI = \frac{NPV}{IC}$$

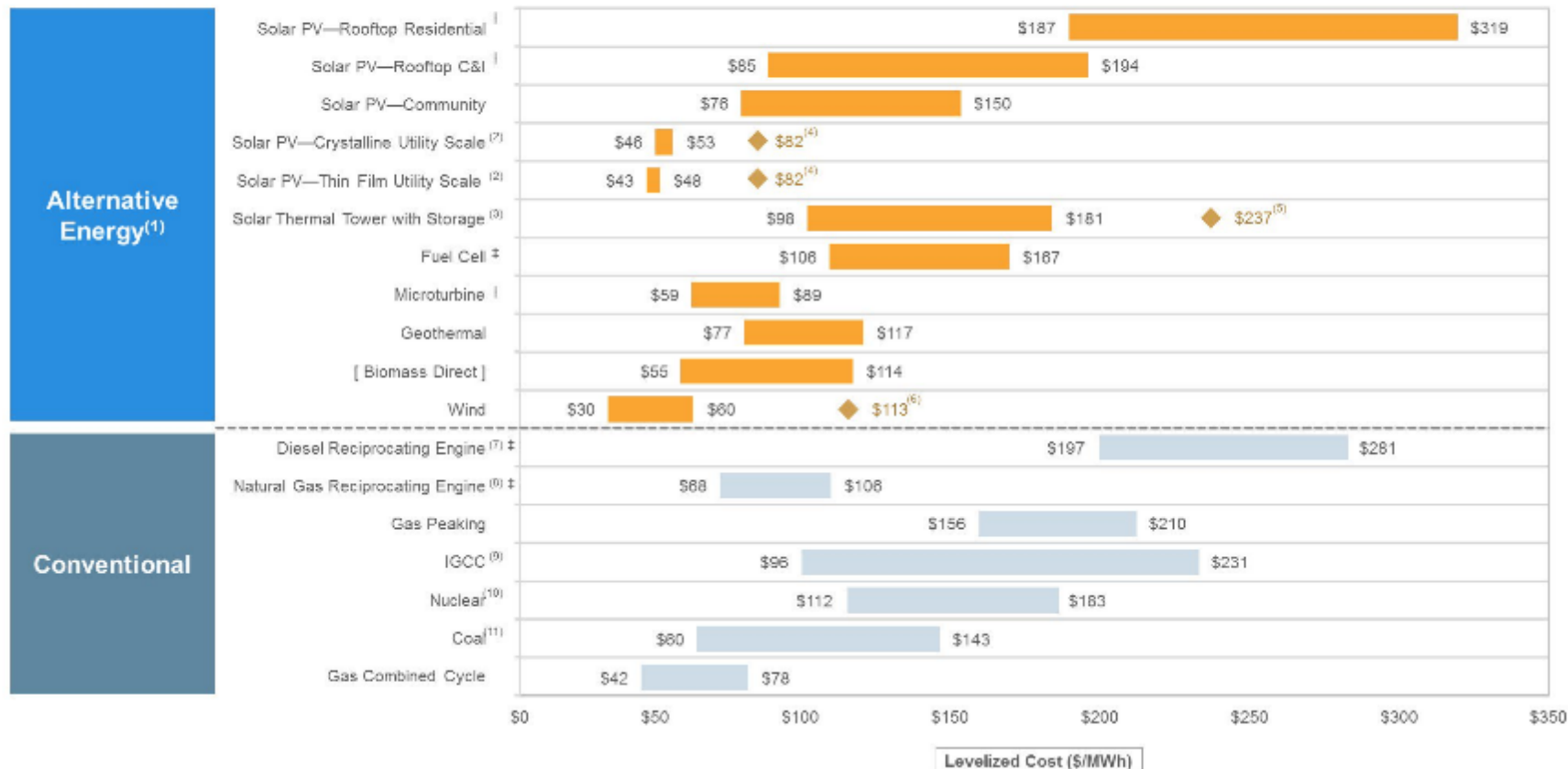
# Метод LCOE

$$\text{LCOE} = \frac{\text{Total Lifetime Cost}}{\text{Total Lifetime Output}}$$

$$\text{LCOE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

## Unsubsidized Levelized Cost of Energy Comparison

LAZARD



# Методи оцінки економічної і інвестиційної ефективності проектів

- **ДСТУ 2155-93** «Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню»
- **«Про затвердження Методичних рекомендацій з оцінки ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства»,** Наказ МінЖКГ України №218 від 14.12.2007 р.
- **«Порядок та критерії оцінки економічної ефективності проектних (інвестиційних) пропозицій та інвестиційних проектів»,** ПКМ України №684 від 18.07.2012
- **«Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення інвестиційного проекту, для реалізації якого може надаватися державна підтримка»,** Наказ Мінекономрозвитку України №1279 від 13.11.2012 р.



# Оцінка доходів і витрат

## Доходи:

- електрична енергія
- теплова енергія
- зола як добриво
- одиниці скорочення викидів CO<sub>2</sub>e
- отримана економія

## Витрати:

- операційної діяльності (постійні і змінні)
- інвестиційної діяльності
- фінансової діяльності (% по кредиту)

## Основні фактори впливу:

- обсяг реалізації товарної продукції
- ціни на сировину
- розмір тарифів/ціни на продукцію
- кредитні умови (% , тривалість, обсяг запозичень ...)
- розмір ставка дисконтування
- розмір умовно-постійних витрат
- Схема реалізації (в.п., продаж)



# Прості методи оцінки

Приклад: Реконструкція власної газової котельні ДНЗ

Найменування	Розм.	Існуюча практика - газ	Проектний сценарій
Всього інвестицій з ПДВ	тис. грн		2 687
Вид палива	-	Природний газ	Гранули з соломи
Ціна палива, з ПДВ	грн/тис.м3 (грн/т)	14 600	3000
Потужність котельні	кВт		300
Плановий обсяг виробництва	Гкал		516

Паливо, з ПДВ	тис. грн	1 026	505
Електроенергія, з ПДВ	тис. грн	9,3	18,6
Вода та каналізація, з ПДВ	тис. грн	0,2	0,2
ТО, ремонти та інше, з ПДВ	тис. грн	28	38
ФОП з відрахуваннями	тис. грн	51,6	51,6
Амортизаційні нарахування *	тис. грн	0	224
Фінансові витрати	тис. грн	0	138
<b>Всього витрат</b>	<b>тис. грн</b>	<b>1 116</b>	<b>977</b>

**Мета проекту** – зниження витрат на опалення в т.ч. шляхом заміщення газу біопаливом.

Вар. 1 – забезпечення власних потреб

Вар. 2 – оренда котельні і надання послуг з опалення

# Прості методи оцінки

- **Метод порівняння витрат на паливо**

Найменування	Розм.	Існуюча практика – газ	Проектний сценарій	Економія на паливі	Обсяг інвестицій	Простий термін окупності
Витрати (на паливо)	тис. грн	1026	505	521	2 687	5,2

- **Метод порівняння загальних витрат**

Найменування	Розм.	Існуюча практика – газ	Проектний сценарій	Загальна економія	Обсяг інвестицій	Простий термін окупності
Загальні витрати	тис. грн	1 126	977	149	2 687	18,0

- **Метод порівняння собівартості енергії**

Найменування	Розм.	Існуюча практика – газ	Проектний сценарій	Різниця в собівартості
Собівартість, з ПДВ	грн/Гкал	2 204	1 819	384

- **Метод визначення вартості енергії LCOE**

Найменування	Інвестиції	Річний обсяг виробництва	Дисконтований обсяг виробництва	Річні витрати	Дисконтовані річні витрати	LCOE, грн/Гкал
	2,7	516	2 698	6,8	3,2	2 187

- **Метод дисконтування грошових потоків (NPV, IRR, PI).**

Найменування	Розм.	Тариф на т.е., грн/Гкал з ПДВ	NPV, млн. грн	Простий термін окупності PB	Дисконтований термін окупності DPB	Індекс прибутковості PI
-	-	2200	0,5	5,4	8,0	1,2

# Метод дисконтування

Приклад 1: Будівництво котельні 4 МВт з продажем теплової енергії

Технічні дані	Розм.	Поточний сценарій
Теплова потужність	кВт	<b>4 000</b>
КПД котла на біопаливі	%	85%
Вид біопалива	-	Тріска волога
Виробництво тепла з біопалива	тис. Гкал	5,93
Графік роботи	діб	273
Споживання паливної сировини	тис. т	3,7
Споживання води	тис. м3	0,6
Споживання електроенергії	тис. кВт-год	177,9
Споживання дизпалива навантаж	тис. л	1,8
<b>Витрати інвестиційної діяльності (CAPEX)</b>	-	-
Організаційно-адм. витрати	тис. грн	120
Проектування й погодження	тис. грн	834
Будівельні роботи	тис. грн	3 600
Основне обладнання	тис. грн	6 600
Допоміжне обладнання	тис. грн	3 180
Доставка обладнання і техніки	тис. грн	120
Монтаж обладнання	тис. грн	2 040
Технічний супровід, Інші витрати	тис. грн	540
<b>Всього витрат</b>	<b>тис. грн</b>	<b>17 030</b>
	<i>в т.ч. ПДВ</i>	<i>тис. грн</i>
		2 839

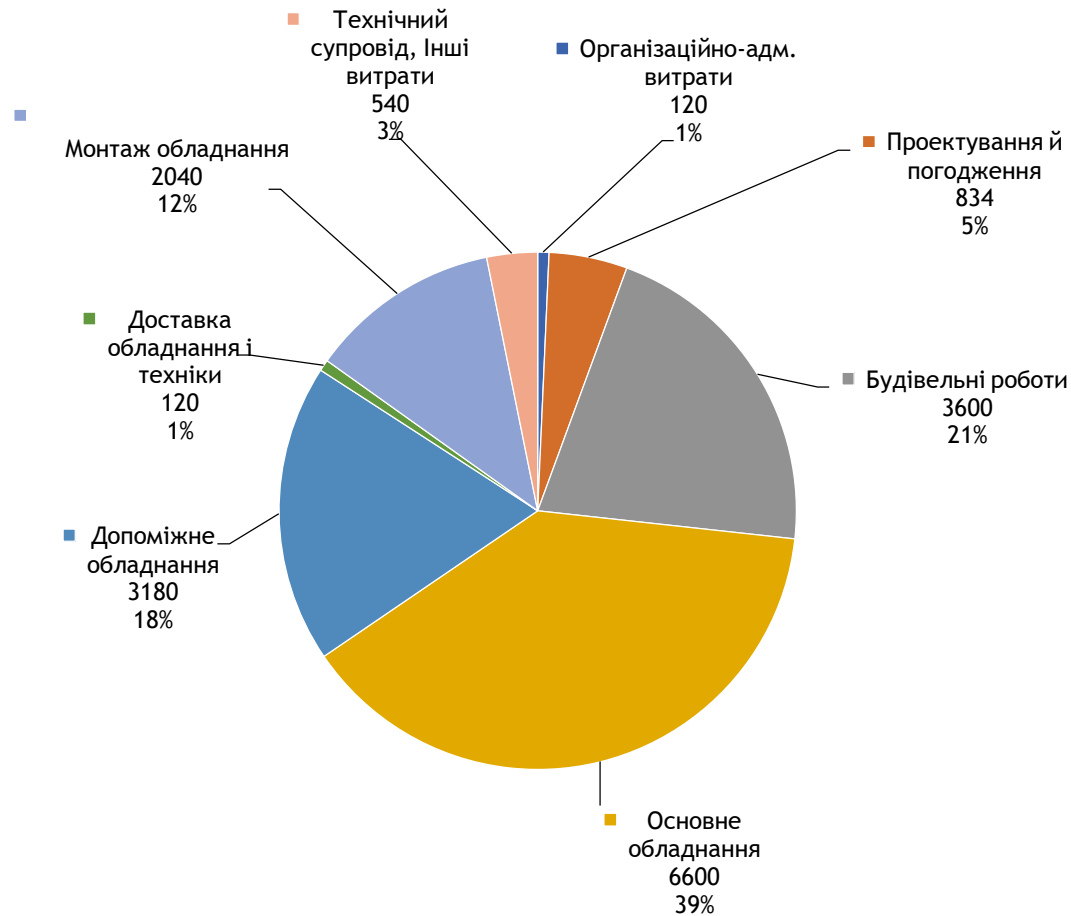
Технічні дані	Розм.	Поточний сценарій
<b>Умови фінансування</b>	-	-
Термін кредитування, міс	міс.	36
Кредит, тис. грн	тис. грн	8 500
Відсоткова ставка по кредиту	%	20%
Нараховано %	тис. грн	105
<b>Ціни та тарифи</b>	-	-
Електроенергія, без ПДВ	грн/кВт-год	5,00
Хімпідготовлена вода, без ПДВ	грн/м3	40,0
ТО, ремонти, матеріали	грн/Гкал	85,0
Біопаливо з дост, без ПДВ	грн/т	1 700
Тариф на т.е. , без ПДВ	грн/Гкал	2 400
Вартість дизпалива, без ПДВ	грн/л	40
<b>Доходи та витрати</b>	-	-
Витрати інвестиційної діяльності (CAPEX)	млн. грн	<b>17,03</b>
Доходи операційної діяльності (COGS)	млн. грн	16,06
Витрати операційної діяльності (OPEX)	млн. грн	10,68
Операційний прибуток (EBITDA)	млн. грн	5,38
Амортизаційні відрахування	млн. грн	0,64



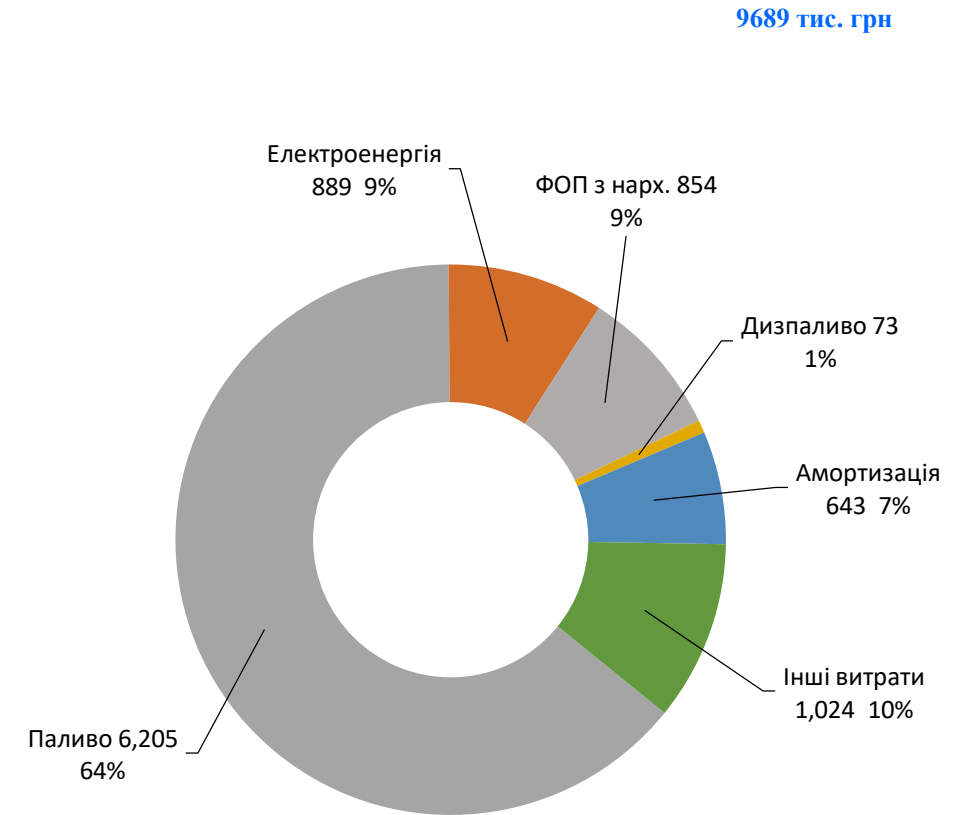
# Метод дисконтування

Приклад 1: Будівництво котельні 4 МВт з продажем теплової енергії

Структура капітальних витрат, тис. грн з ПДВ, %



Укрупнена структура витрат, без ПДВ



# Метод дисконтування (грошовий потік)

Приклад 1: Будівництво котельні 4 МВт з продажем теплової енергії

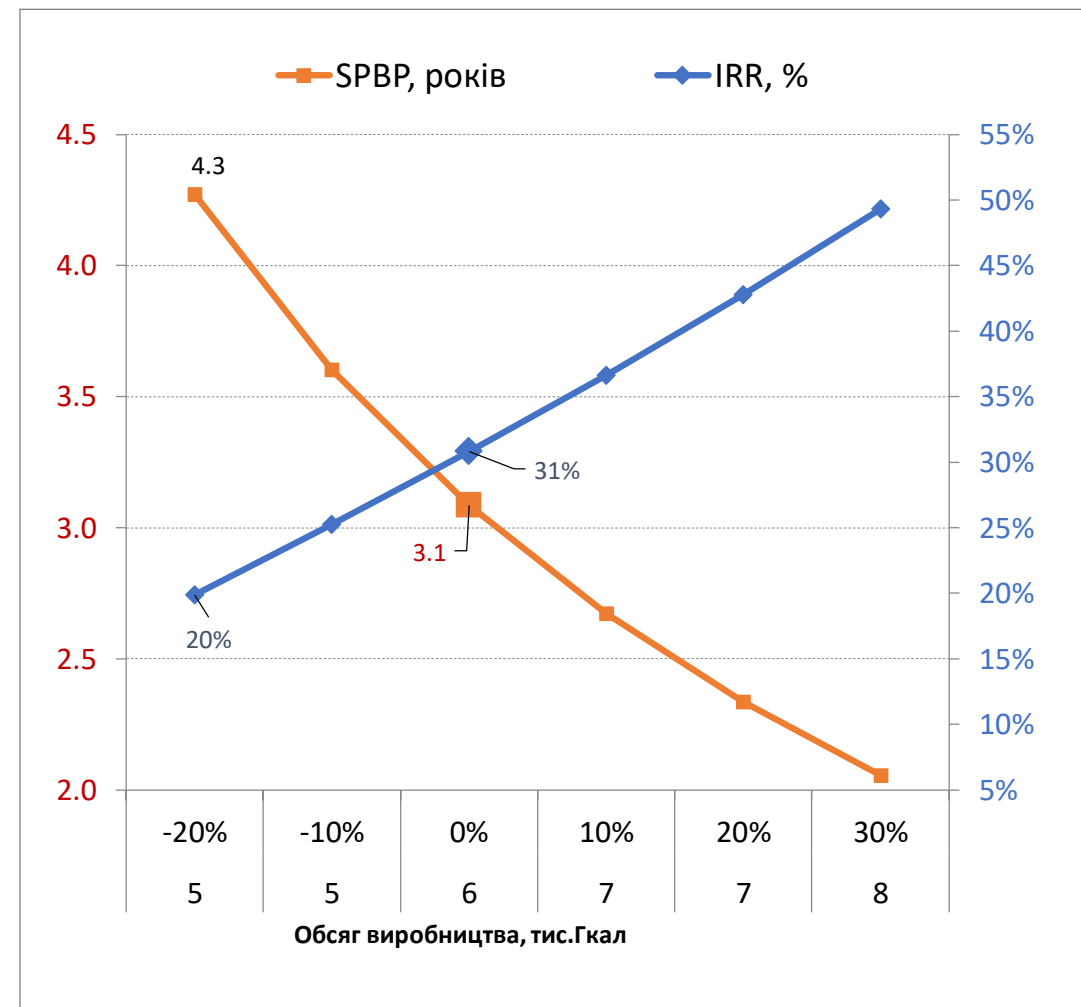
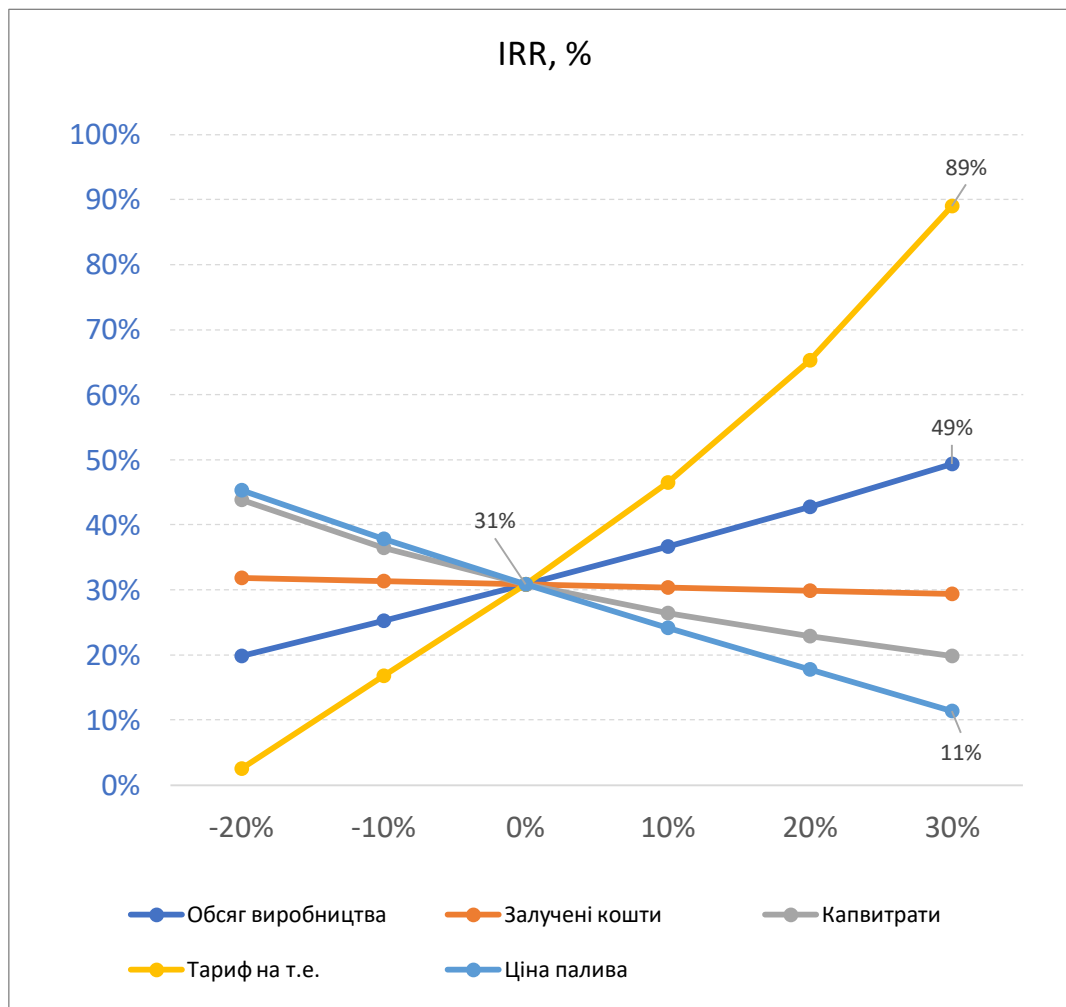
Показник	Розм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Витрати інвестиційної діяльності (CAPEX)	млн. грн	<b>17,03</b>										
Доходи операційної діяльності	млн. грн	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06
Витрати операційної діяльності	млн. грн	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68
Операційний прибуток (EBITDA)	млн. грн	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38
<i>рентабельність</i>	%	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>	<i>33%</i>
Амортизаційні відрахування	млн. грн	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
Виплати % по кредиту	млн. грн	1,34	0,92	0,35								
Балансовий прибуток	млн. грн	2,27	2,78	3,34	3,69	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
Податок на прибуток	млн. грн	0,41	0,50	0,60	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Чистий прибуток	млн. грн	1,86	2,28	2,74	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03
<i>Чиста рентабельність (Net income margin)</i>	%	<i>12%</i>	<i>14%</i>	<i>17%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>	<i>19%</i>
<b>Грошовий потік</b>	<b>млн. грн</b>	<b>-13,49</b>	<b>3,96</b>	<b>4,42</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>	<b>4,71</b>
Кумулятивний грошовий потік	млн. грн	-13,5	-9,5	-5,1	-0,4	4,3	9,0	13,7	18,4	23,2	27,9	32,6
<b>Дисконтований грошовий потік</b>	<b>млн. грн</b>	<b>-13,5</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>2,7</b>	<b>2,3</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>
Дисконтований кумулятивний грошовий потік	млн. грн	-13,5	-10,1	-6,7	-3,6	-0,9	1,4	3,5	5,2	6,8	8,1	9,3
<b>Внутрішня норма рентабельності IRR</b>	%	<b>31%</b>										
<b>Чиста приведена вартість NPV</b>	<b>млн. грн</b>	<b>8,07</b>										
<b>Простий термін окупності PB</b>	<b>років</b>	<b>3,1</b>										
<b>Дисконтований термін окупності DPB</b>	<b>років</b>	<b>4,4</b>										
<b>Індекс прибутковості PI</b>	<b>-</b>	<b>1,5</b>										

17,03  
млн грн

117,5  
млн грн

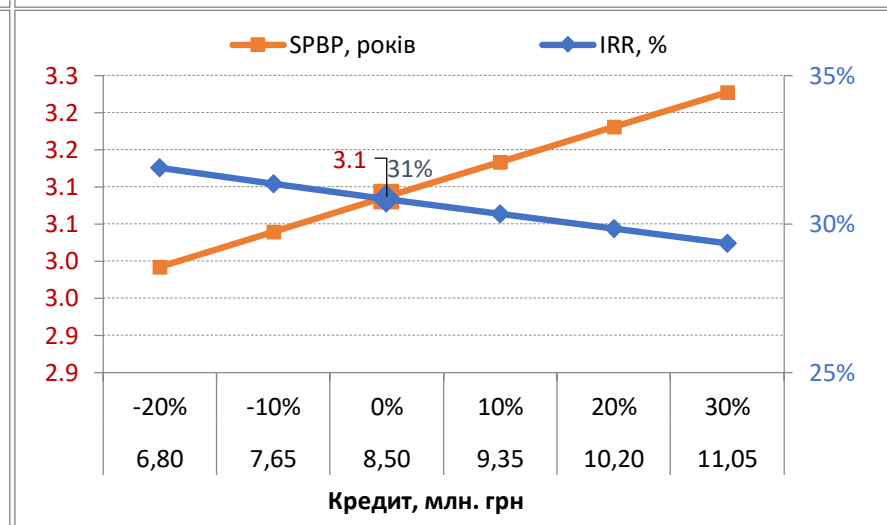
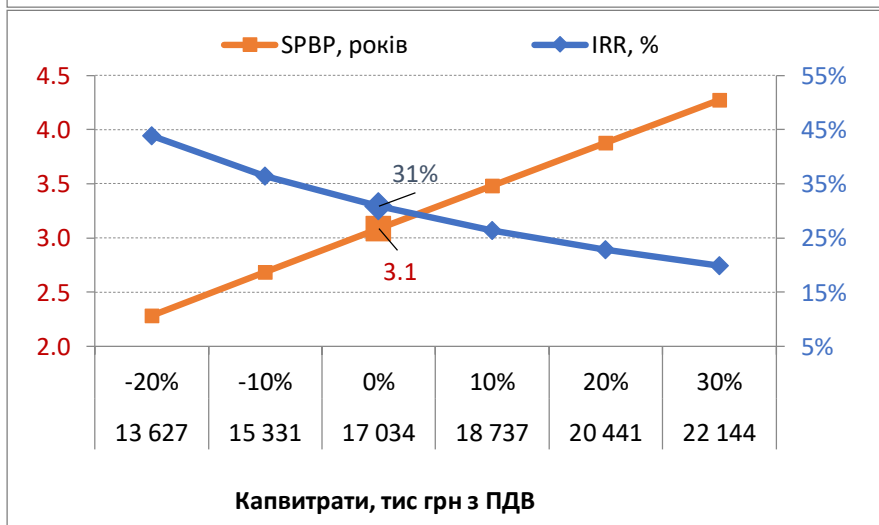
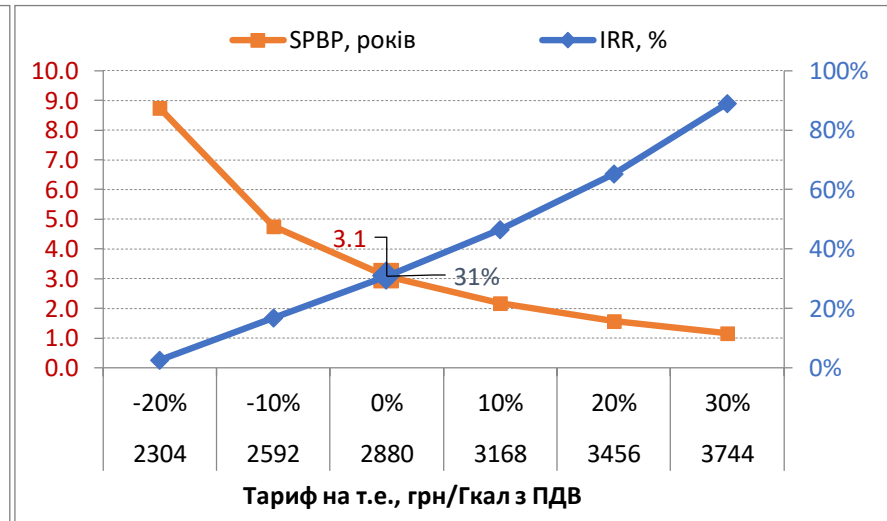
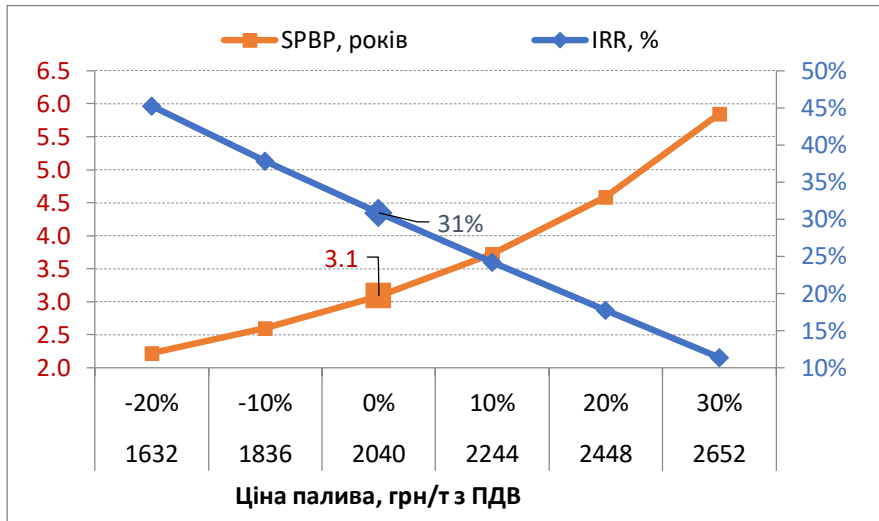
# Метод дисконтування (аналіз чутливості)

Приклад 1: Будівництво котельні 4 МВт з продажем теплової енергії



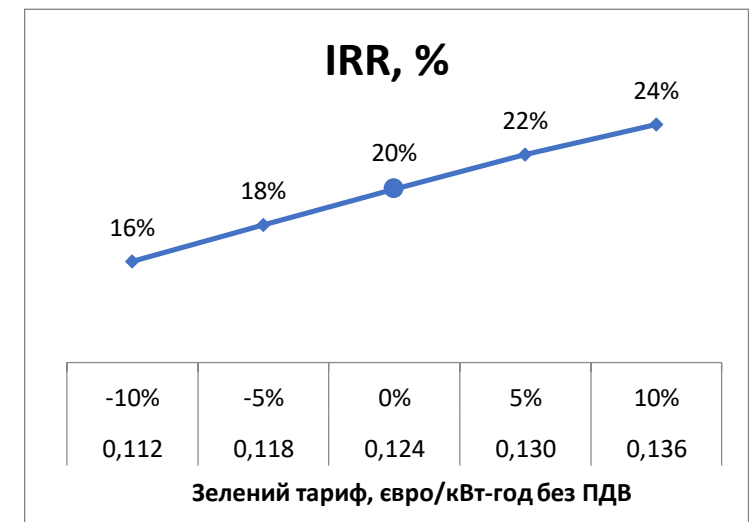
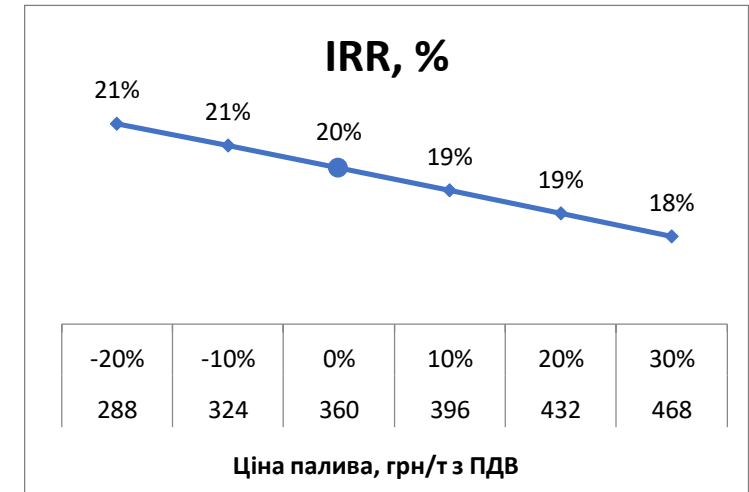
# Метод дисконтування (аналіз чутливості)

Приклад 1: Будівництво котельні 4 МВт з продажем теплової енергії



# ТЕО біо-ТЕС на власних відходах

Технічні дані	Розм.	Знач.
Електрична потужність ТЕС на клемах ген.	кВт	3 000
Вид біопалива		лушпиння
Вироблено електричної енергії	тис. кВт-год	25 404
<b>Умови фінансування</b>		
<b>Потреба в інвестиціях, в т.ч.:</b>	<b>млн євро</b>	<b>6,87</b>
Власні кошти в інвестиційну діяльність	млн євро	6,87
Відсоткова ставка по кредиту	% (євро)	
Термін кредитування, міс	міс.	
Виплата відсотків по кредиту (валюта)	євро	-
<b>Основні ціни та тарифи</b>		
Біопаливо	грн/т	360
Теплова енергія	грн/Гкал	-
<b>Доходи та витрати</b>		
Дохід (виручка)	тис. євро	3 399,4
Експлуатаційні витрати	тис. євро	1 128,4
ЕВІТДА	тис. євро	2 271,0
ЕВІТДА margin	%	67%
Чистий прибуток (Net income)	тис. євро	1 636,6
<b>Техніко-економічні показники</b>		
Внутрішня норма рентабельності IRR	%	20%
Чиста приведена вартість NPV	тис. євро	3 161
Простий термін окупності PBP	років	5,2
Дисконтований термін окупності DPBP	років	6,9
Індекс прибутковості PI		1,5



# ТЕО біо-ТЕС на покупній сировині

Виробництво електричної енергії на ТЕС (без використання теплової енергії)

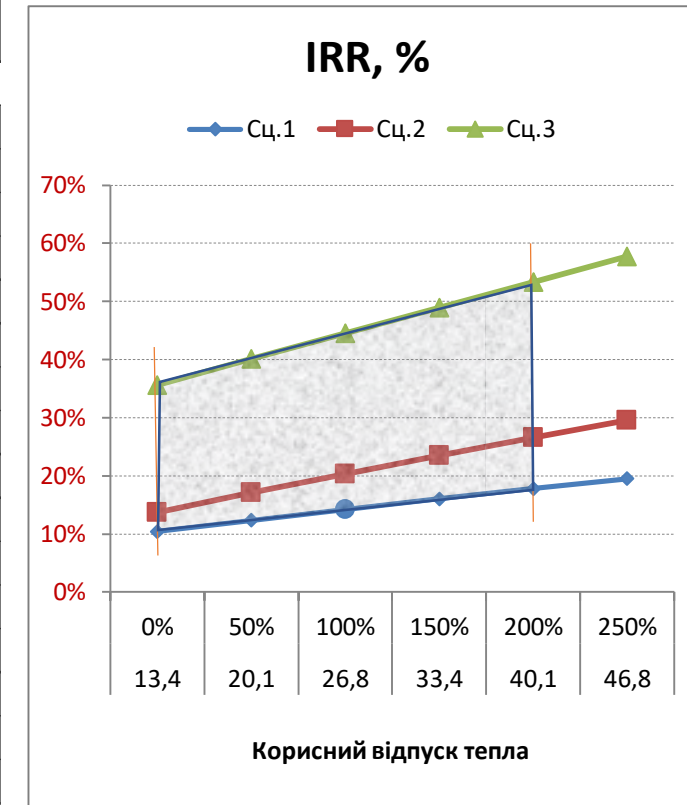
на продаж, є ЕКОНОМІЧНО НЕДОЦІЛЬНИМ

на покупній сировині під діючий «зелений тариф» на електроенергію:

- IRR = 5-8% (при DR=10%)
  - NPV < 0
- DPB > 10 років

# ТЕО біо-ТЕЦ

Технічні дані	Розм.	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3
<b>Основні ціни та тарифи</b>				
Вид біопалива		Гранули з лушпиння		лушпиння
Вартість палива	грн/т	3 600		1 200
Вартість теплової енергії	грн/Гкал	1 800	2 400	
"Зелений" тариф	євро/кВт-год	0,12		
<b>Технічні дані</b>				
Електрична потужність ТЕЦ	кВт	3 000		
Продаж електричної енергії	тис. кВт-год	22 151		
Продаж теплової енергії	тис. Гкал	13		
<b>P&amp;L</b>				
Дохід	євро	3 159 672	3 326 864	
ОРЕХ	євро	2 067 895		804 312
ЕВІТДА	євро	1 091 777	1 258 969	2 522 552
<b>Інвестиційні витрати</b>				
Всього витрат	млн євро	7,35		
Обсяг власних коштів	млн євро	7,35		
<b>Техніко-економічні показники</b>				
Ставка дисконтування	%	10%		
IRR	%	10%	14%	36%
NPV	тис. євро	126,6	1 133,4	8 749,8
PBP	років	6,9	6,1	3,4
DPBP	років	10,7	8,8	4,0
PI	-	1,0	1,2	2,2



# Обмеження в інвестиційних проектах

Чому не усі проекти можуть бути фінансово і економічно успішними?

## 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

## 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**
- Значний екологічний вплив
- ...
- ...
- ...






Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики


# Дякую!

## Євген Олійник

 Консультант НТЦ «Біомаса»

 +380 97 709 76 58

 oliinyk@uabio.org

 <https://uabio.org>

