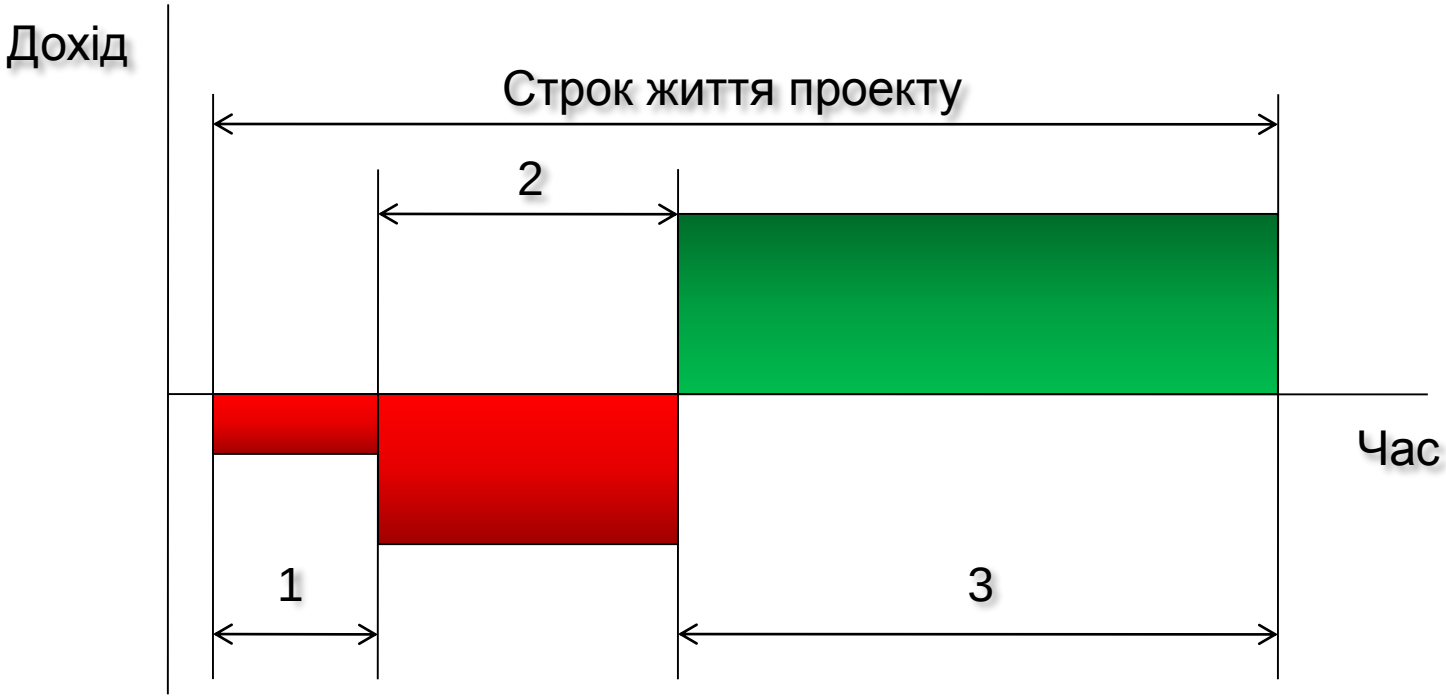
ПРОЕКТ USAID «МУНІЦИПАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА РЕФОРМА»

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ

ПЕФ «ОПТІМЕНЕРГО» Коваленко О.М.

Графік розвитку інвестиційного проекту



1 - передінвестиційна фаза; **2** - інвестиційна фаза;
3 - експлуатаційна фаза

Методи оцінки комерційної спроможності інвестиційного проекту

Економічне обґрунтування ефективності інвестицій

На початку аналізу проекту непогано визначитися з необхідним фінансуванням проекту. Як правило до суми первинних інвестицій інфляційну складову не закладають. Але ще нікому не заважала невелика сума у вигляді непередбачених витрат. Якщо орієнтуватися на теперішній нестабільний час, то така сума повинна складати не менше 50% загальних інвестицій (при стабільній економіці достатньо у середньому 10%).

Вся сукупність інвестиційних потреб, необхідна для здійснення проекту, оформляється у вигляді таблиці (Таблиця 10.1). У цьому випадку розглядається приклад Інвестиційного проекту по організації системи енергоменеджменту на Підприємстві.

План-графік потоку інвестицій (у тис. грн.)

Таблиця 10.1

Інвестиційні потреби	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік	Усього
Аналіз існуючої на Підприємстві системи обліку витрат енергоресурсів, матеріальних потоків сировини й готової продукції та розробка рекомендацій	150	–	–	–	–	150
Створення АСКОЕ[1]	1270,68	3375,28	–	–	–	4645,96
Модернізація системи обліку сировини й готової продукції	–	622	–	–	–	622
Навчання персоналу	–	240	–	–	–	240
Базове ПЗ для енергоменеджерів[2]	–	9,835	–	–	–	9,835
Оплата праці енергоменеджерів[3]	–	174	174	174	174	696
Консалтингова допомога ЕСКО[4]	–	360	360	360	360	1440
Непередбачені витрати	100	100	100	100	100	500
Загальний обсяг інвестицій	**1520,68**	**4881,115**	**634**	**634**	**634**	**8303,795**

Примітки:

[1]У створення АСКОЕ включене вартість монтажу й пуско-налагоджувальних робіт.

[2]Під базовим ПЗ мається на увазі пакет офісних програм Microsoft Windows (OEM Office Small Business Edition 2003 Russian w/SP2 1pk (W87-00934)) для кожного енергоменеджера в кількості 7 шт.

[3]Зарплатня основних енергоменеджерів орієнтовно становить 2000 грн., головного енергоменеджера – 2500 грн.

[4]Консалтингова допомога Е**СКО** включає систематичне проведення аудитів на Підприємстві, контроль роботи створених АСКОЕ й енергоменеджерів, а також супутні консультаційні послуги.
Як розрахунковий період обраний п'ятирічний рубіж, оскільки такий строк оптимальний для розрахунку показників ефективності.

Джерела фінансування інвестиційного проекту також зручно представляти у вигляді таблиці:

Таблиця 10.3

ПОКАЗНИКИ	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік	Усього
	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.	тис. грн.
Власні інвестиційні ресурси – усього:	196	874	634	634	634	2972
Грант	54					54
Позикові інвестиційні ресурси – усього, у тому числі: - кредити банків - випуск облігацій - інші позикові джерела	1270,68 1270,68	4007,115 4007,115				5277,795 5277,795
УСЬОГО	1520,68	4881,115	634	634	634	8303,795

Показники ефективності проекту

Найпростішим показником для первинної оцінки доцільності інвестицій є показник простої окупності проекту. Вираховується він за формулою:

$$SPP\,(Simple\ Payback\ Period) = \frac{\text{Costs of implementation}}{\text{Annual Savings}} = \frac{Витрати\ на\ впровадження}{Річна\ економія\ витрат}$$

Розрахунок річної економії енергії

У звітному році на Підприємстві виробниче споживання відповідно склало газу 117391,87 тис.нм^3, електричної енергії 212000 тис. кВтч.

Впровадження енергетичного менеджменту на Підприємстві дозволить домогтися економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на рівні 5%.

Економія енергоресурсів складе:

- газу – 117391,87 × 0,05 ≈ 5870 тис.нм^3;
- електроенергії - 212000 × 0,05 ≈ 10600 тис. кВтч.

Розрахунок річної економії витрат

- При ціні електроенергії 0,22 грн. за 1 кВтч економія витрат складе:

$$10600000 \times 0{,}22 \approx 2332000 \text{ грн.}$$

- При вартості газу 977 грн. за 1000 нм^3 економія витрат складе:

$$5870 \times 977 \approx 5735000 \text{ грн.}$$

- Усього економія витрат складе:

$$2332000 + 5735000 = 8067000 \text{ грн.}$$

Оцінка простої окупності

- Витрати на впровадження - 8303795 грн.
- Річна економія витрат - 8067000 грн.
- Простий строк окупності проекту складе:

$$8303795 / 8067000 \approx 1 \text{ рік.}$$

Джерела фінансування інвестиційного проекту також зручно представляти у вигляді таблиці (таблиця 10.3).

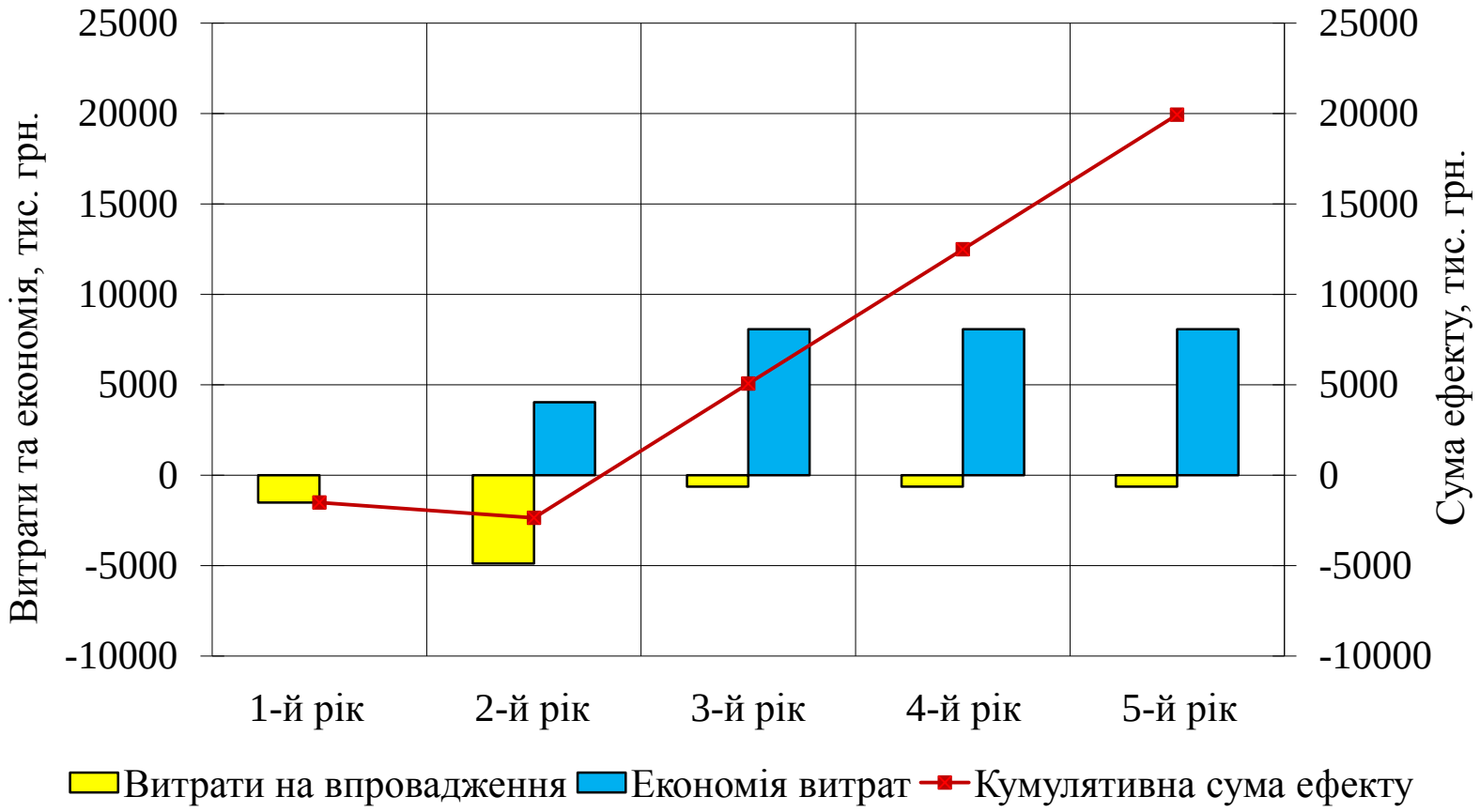
Таблиця 10.3

Для зручності обчислення грошових потоків і показників ефективності проекту всі витрати й заощадження від впровадження енергоменеджменту зводяться в таблицю 10.2.

Таблиця 10.2

Роки	Витрати, тис. грн.	Економія, тис. грн.	Сальдо, тис. грн.
1й	1520,68	0	-1520,68
2й	4881,115	4033,5	-847,615
3й	634	8067	7433
4й	634	8067	7433
5й	634	8067	7433
Усього:	8303,795	28234,5	19930,705

Витрати й економія при впровадженні енергоменеджменту.



Оцінка ефективності проекту методом IRR

- *Синоніми:* Внутрішня норма прибутку. Внутрішня норма рентабельності. Внутрішня норма окупності.
- *Англійські еквіваленти:* Internal Rate of Return (IRR). Discounted Cash Flow of Return (DCFOR).

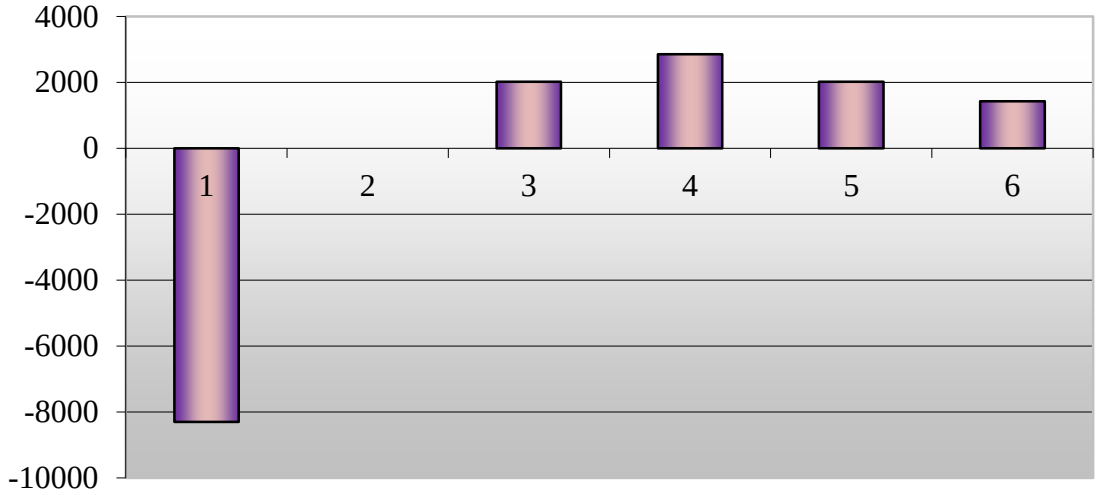
Розрахунок внутрішньої ставки прибутковості (IRR) здійснюється методом ітеративного підбору такої величини ставки дисконтування, при якій чиста сучасна цінність інвестиційного проекту звертається в нуль. Цій умові відповідає формула:

$$NPV = \sum_{i=0}^{Life+1} \frac{NCF_i}{(1 + IRR)^i} = 0$$

Результати розрахунку:

Розрахунок Внутрішньої ставки прибутковості інвестицій (IRR)						
Рік		1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
і-коеф-нт	0	1	2	3	4	5
Грошові потоки NCF_i, тис. грн.	-8303,795	0	4033,5	8067,0	8067,0	8067,0
$(1 + IRR)^i$		1,4	2,0	2,8	4,0	5,7
Річний NPV	-8304	0,0	2015,6	2849,7	2014,5	1424,0
IRR	**0,41461**	**>0,2**				

Внутрішня ставка прибутковості інвестицій (IRR = 41,46%) у період з 2007 по 2011 р.р. NPV = 0



Таким чином, IRR проекту становить 41,46%, що є гарним показником ефективності капітальних вкладень.

Оцінка ефективності проекту за показником NPV

- *Синоніми:* Чиста поточна вартість проекту. Чистий дисконтований дохід. Інтегральний ефект інвестицій. Чиста приведена вартість проекту.
- *Англійські еквіваленти:* Net present value (NPV). Net present worth (NPW).

NPV характеризує абсолютну величину сумарного ефекту, що досягається при здійсненні проекту, переліченого на момент ухвалення рішення за умови, що ставка дисконтування відображає вартість капіталу. Класична формула для розрахунку NPV виглядає таким чином:

$$NPV = \sum_{i=0}^{Life+1} \frac{NCF_i}{(1+RD)^i}$$

де:

NCFi – чистий ефективний грошовий потік на і-ом інтервалі планування;

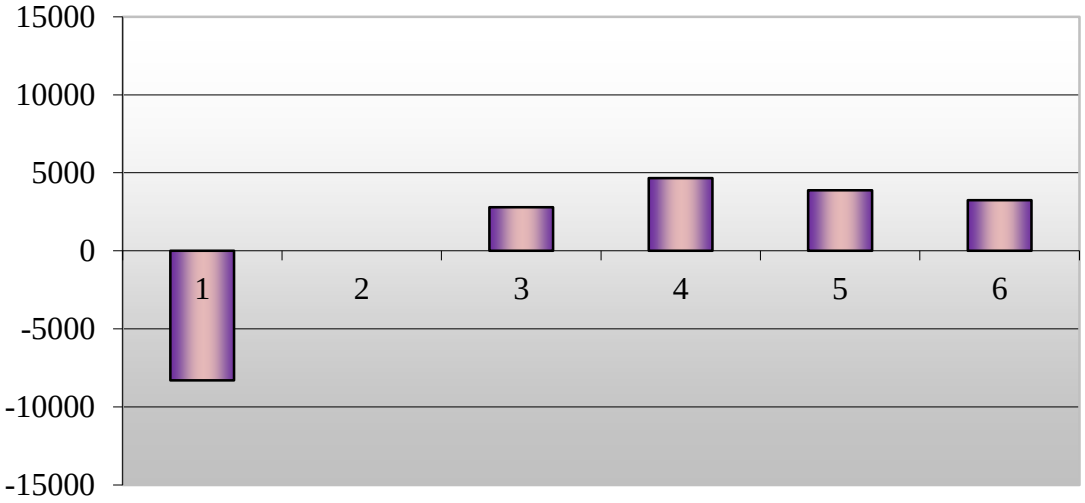
RD – ставка дисконтування (у десятковому вираженні),

Life – горизонт дослідження, виражений в інтервалах планування.

Результати розрахунку:

Розрахунок Чистого дисконтованого доходу (NPV)						
Рік		1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
і-коэф-нт	0	1	2	3	4	5
Грошові потоки NCF_i, тис. грн.	-8303,795	0	4033,5	8067,0	8067,0	8067,0
$(1 + RD)^i$		1,2	1,4	1,7	2,1	2,5
Річний NPV	-8304	0,0	2801,0	4668,4	3890,3	3241,9
NPV	**6 297,9**	**>0**				

Чистий дисконтований дохід
(NPV = 6297,9 тис. грн.) у період з 2007 по 2011 р.р.



Оскільки показник NPV у вигляді чистого дисконтованого прибутку вище нуля, то даний проект варто прийняти до реалізації.

Аналіз ефективності проекту за показником дисконтованого строку окупності інвестицій

- *Синоніми:* Дисконтований строк повернення капіталовкладень.
- *Англійські еквіваленти:* Discounted pay-back period.

Дисконтований строк окупності по суті є мінімальним строком погашення інвестиційного кредиту, узятого в обсязі повних інвестиційних витрат проекту, де процентна ставка кредиту дорівнює ставці дисконтування.

На відміну від простого строку окупності, дисконтований строк окупності інвестицій вільний від одного з недоліків першого, а саме - від ігнорування факту нерівноцінності грошових потоків, що виникають у різні моменти часу.

Умова для визначення дисконтованого строку окупності може бути сформульована як знаходження моменту часу, коли сучасна цінність доходів, одержуваних при реалізації проекту, зрівняється з обсягом інвестиційних витрат.

Дисконтований строк окупності розраховується за допомогою наступного рівняння:

$$\sum_{i=0}^{DPBP} \frac{NCF_i}{(1+RD)^i} = 0$$

де:

DPBP - дисконтований строк окупності;

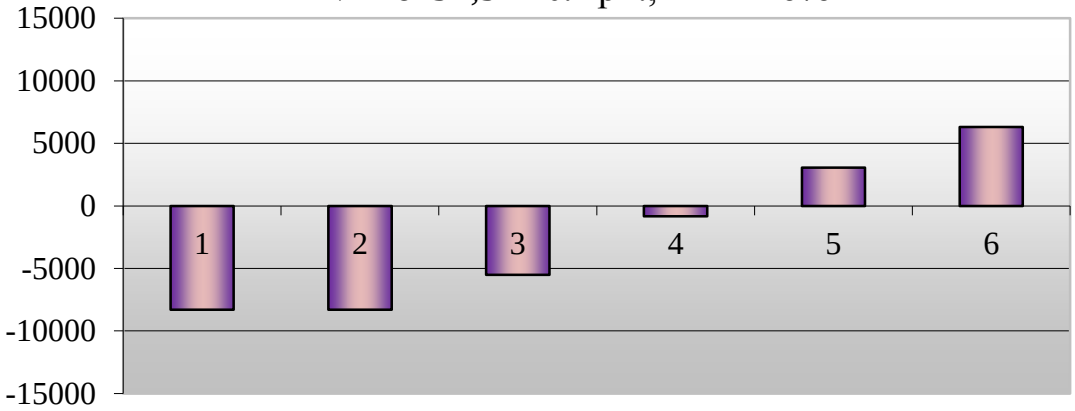
NCFi – чистий ефективний грошовий потік на *i-ом* інтервалі планування;

RD – ставка дисконтування (у десятковому вираженні).

Результати розрахунку:

Розрахунок Дисконтованого строку окупності						
Рік		1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
і-коэф-нт	0	1	2	3	4	5
Грошові потоки NCF_i, тис. грн.	-8303,795	0	4033,5	8067,0	8067,0	8067,0
$(1 + RD)^i$		1,2	1,4	1,7	2,1	2,5
Річний NPV	-8304	0,0	2801,0	4668,4	3890,3	3241,9
Різниця грошових потоків	-8304	-8303,8	-5502,8	-834,4	3056,0	6297,9
Різниця грошових потоків	-8304	-8303,8	-5502,8	-834,4	3056,0	0,0
Коэф-нт року		1,0	1,0	1,0	0,2	0,0
Дисконтований строк окупності	**3,2**	**роки**				

Дисконтований строк окупності проекту (3,2 года) у період з 2007 по 2011 р.р.
NPV = 6297,9 тис. грн., RD = 20%



Дисконтований строк окупності проекту становить 3,2 роки.

Дослідження чутливості результуючого показника й аналіз ймовірних оцінок його відхилень методом сценаріїв.

Алгоритм аналізу інвестиційних ризиків методом сценаріїв наступний:

1. Визначають кілька варіантів змін ключових вихідних показників (песимістичний, найбільш ймовірний та оптимістичний);
2. По кожному варіанті змін експертним шляхом встановлюють його ймовірнісну оцінку;
3. Для кожного варіанта розраховують ймовірне значення критерію NPV по формулі:

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{\left[Q \cdot \left(Ц - ПР_{ч}\right) - ПЗ - A\right] \cdot \left(1 - H\right) + A}{\left(1 + r\right)^{t}} - INV,$$

де:

Q - кількість продукції;

Ц - ціна одиниці продукції;

$ПР_ч$ – змінні витрати на одиницю продукції;

ПЗ - постійні витрати;

А - амортизація;

Н - податок на прибуток;

r - ставка дисконту;

INV - початкові інвестиції.

Варіанти змін ключових вихідних показників із встановленою експертним шляхом ймовірнісною оцінкою Р:

Показники	Позначення показників	Сценарій		
		Найгірший, Р*=0,25	Ймовірний, Р=0,5	Найкращий, Р=0,25
Норма дисконту, %	Е	30	20	10
Строк проекту, років	n	5	5	5
Початкові інвестиції, тис. грн.	$З_т$	8303,795	8303,795	8303,795
Чиста поточна вартість проекту, тис. грн.	NPV	2751,9	6297,9	11609,4

*ПРИМІТКА. Р - ймовірність здійснення даного сценарію.

4. **Визначають середнє очікуване значення NPV:**

$$\overline{NPV} = \sum NPV_i \cdot P_i$$

$$\overline{NPV} = 2751{,}9 \cdot 0{,}25 + 6297{,}9 \cdot 0{,}5 + 11609{,}4 \cdot 0{,}25 = 6739{,}28 \text{ тис.грн.}$$

5. **Обчислюють стандартне відхилення:**

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^{n} \left(NPV_i - \overline{NPV}\right)^2 \cdot P_i}$$

$$\sigma = \sqrt{3974789{,}85 + 97405{,}95 + 5929529{,}38} = 3162{,}55 \text{ тис.грн}$$

6. Для визначення ступеня ризику інвестиційного проекту обчислюється коефіцієнт варіації:

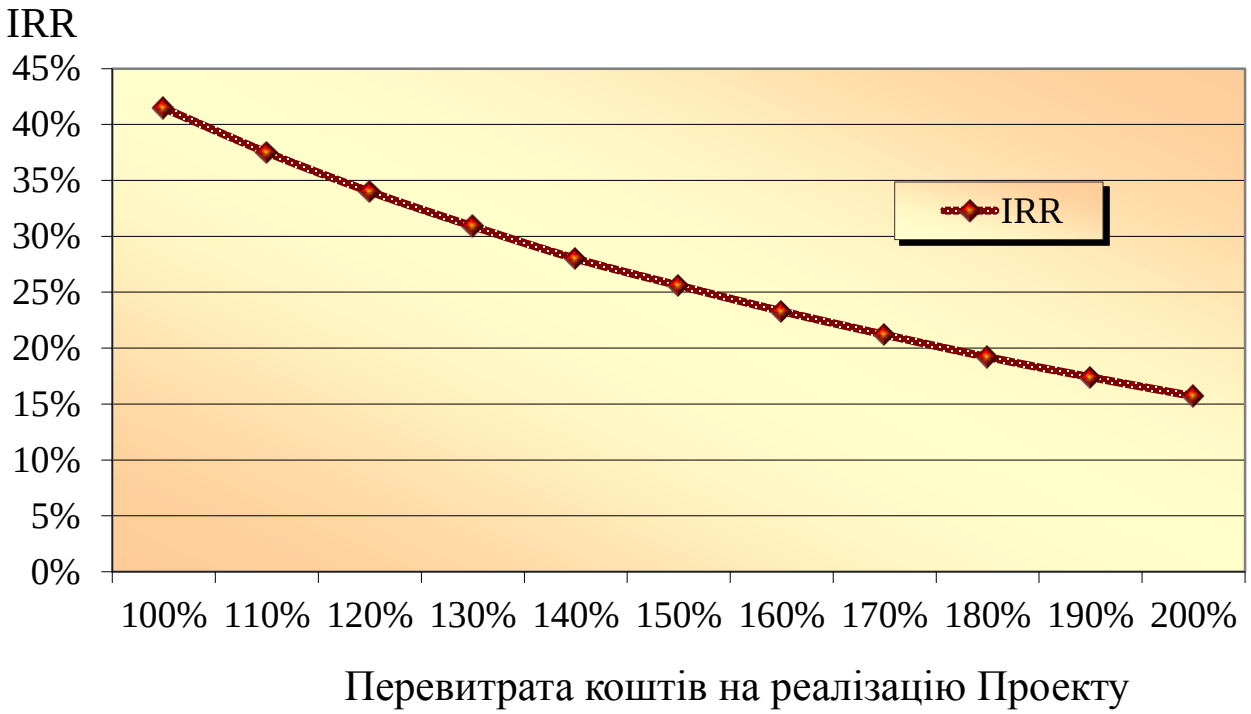
$$V = \frac{\sigma}{\overline{NPV}}$$

$$V = \frac{3162,55}{6739,28} = 0,47$$

7. Визначають ступінь ризику.

На підставі отриманих результатів можна зробити наступний висновок: ризик даного інвестиційного проекту незначний, тому що середнє значення NPV (6739,28) ненабагато вище прогнозу експертів (6297,9) ,а значення коефіцієнта варіації (0,47) значно менше 1.

Економічна внутрішня норма прибутковості при зміні показників витрат на реалізацію проекту



Міжнародні банки віддають перевагу проектам з економічним внутрішнім рівнем прибутковості не менш ніж 20%. *У цьому випадку IRR виявиться менше 20% тільки при перевитраті коштів на здійснення проекту на 75% і вище.*

Аналіз вартості відкладених рішень

У випадку відмови від впровадження енергоменеджменту підприємство зіткнеться із втраченою вигодою, кількісна оцінка якої – **вартість відкладених рішень**. По суті, вона являє собою негативне значення спрощеного обігу коштів і виражається формулою:

$$CoD = -(En + O\&M) + In$$

де:

Co - Cost of Delay - вартість відкладених рішень;

E_n – економія енергоресурсів за період часу;

$O\&M_n$ – Operations & Maintenance – економія витрат на обслуговування й експлуатацію за період часу;

I_n – первісно проведені інвестиції;

n - період часу.

У разі відмови від виконання вищезгаданого Проекту підприємство втратить 19930,705 тис. грн.

Якщо керівництво підприємства вирішить використати власні фінансові ресурси й кадровий склад, то в першу чергу в цьому випадку необхідно оцінити вартість затримки.

Вартість відкладених рішень на прикладі Підприємства ЦТ

Дані:

Щорічний рахунок за спожиті ПЕР	161331,856 тис. грн.
Обслуговування й експлуатація (O&M) існуючого встаткування	0 грн.
Проектовані заощадження	5% енергії
Інвестиції в проект	8303,795 тис. грн.
Період	5 років

Перше, розрахуємо заощадження за проектом:

- 161331,856 тис. грн.* 5% = 8067 тис. грн.

Потім, визначимо, які витрати потрібні щорічно для досягнення таких заощаджень:

- 8303,795 тис. грн.: 5 років = 1660,759 тис. грн.

Чисті втрати від затримки через рік будуть рівні:

- - (мінус) 6406,24 тис. грн. у рік (-8067 + 1660,759)

Тепер, розрахуємо вартість затримки для 6 років (без урахування амортизації, тимчасової вартості грошей або регулювань O&M)

- 40098,205 тис. грн. (6406,24 тис. грн. * 5 + 8067 тис. грн. на 6-й рік, після сплати інвестицій).

Таким чином, для Підприємства ЦТ вартість затримки реалізації проекту по роках складе:

Затримка на 1 рік	• **-6406,24** тис. грн.
Затримка на 2 роки	• **-12812,48** тис. грн.
Затримка на 3 роки	• **-19218,72** тис. грн.
Затримка на 4 роки	• **-25624,96** тис. грн.
Затримка на 5 років	• **-32031,21** тис. грн.
Затримка на 6 років	• **-40098,21** тис. грн.

Дякую за увагу
Спасибо за внимание
Thank you for your attention