

Енергосервісна
компанія



Екологічні
Системи

МУНІЦИПАЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЛАН ЗАПОРІЖЖЯ

ЕС3.031.125.01.04.06

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту
«Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери
на гранульоване паливо та теплові насоси»

м. Запоріжжя
2014 р.

					ЕС3. 031.125.01.04.06 Муниципальный энергетический план Запоріжжя Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»	Лист
		02.06.2014				

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
ТОВ ЕСКО "Екологічні Системи"

_____ Степаненко В. А.

МУНІЦИПАЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЛАН ЗАПОРІЖЖЯ

ЕС3.031.125.01.04.06

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту

«Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери
на гранульоване паливо та теплові насоси»

від виконавця

Посада виконавця	ПІБ	Підпис	Дата
Технічний директор	Афанасьєв О. С.		
Заступник директора	Гофман Є.		
Начальник бюро інвестиційно-го аналізу і планування	Матковський В.		
Начальник бюро енергетично-го аудиту і аналізу	Гуч В.		
Енергоменеджер	Калініна Ю.		
Енергоменеджер	Огурок А.		
Енергоменеджер	Горлакова А.		
Молодший спеціаліст	Гридасов М.		
Молодший спеціаліст	Кошова К.		
Молодший спеціаліст	Лісова Т.		

ЗМІСТ

Резюме.....	6
1. Базове дослідження існуючого стану	14
1.1. Основні відомості	14
1.2. Технічна оцінка	14
1.3. Оцінка споживання енергоресурсів.....	20
1.4. Тарифний аналіз і прогноз цін на енергоносії	24
1.5. Фінансова оцінка споживання енергетичних ресурсів	29
1.6. Нормативно-правові рамки.....	30
2. Опис проекту.....	32
2.1. Визначення рішень щодо підвищення енергоефективності.....	32
2.2. Склад проекту.....	33
2.3. Технологічний процес виробництва теплової енергії	34
2.4. Система диспетчеризації.....	39
2.5. Технічне обслуговування.....	40
2.6. План виробництва теплової енергії	42
3. Показники інвестиційного проекту ІП-6.1	43
3.1. Економічний аналіз проекту ІП-6.1	43
3.2. Фінансовий аналіз проекту ІП-6.1.....	49
4. Показники інвестиційного проекту ІП-6.2.....	59
4.1. Економічний аналіз проекту ІП-6.2.....	59
4.2. Фінансовий аналіз проекту ІП-6.2.....	65
5. Аналіз ризиків проекту.....	74
5.1. Структура і управління ризиками	74
5.2. Аналіз чутливості проекту.....	77
6. Екологічна ефективність проекту	81
6.1. Оцінка зниження викидів парникових газів.....	81
6.2. Оцінка обсягів додаткового безповоротного фінансування за рахунок вуглецевого інвестора	82
7. Оцінка соціального та екологічного ефектів.....	84
8. Впровадження проекту	85
8.1. Організація впровадження.....	85
8.2. Моніторинг виконання.....	87

Додаток А.	Перелік та характеристики установ проекту ІП-6
Додаток А.1.	Перелік та характеристики установ, що ввійшли до ІП 6.1
Додаток А.1.1.	Перелік та характеристики установ, що ввійшли до Підпроекту 1.1 «Встановлення теплонасосних пунктів»
Додаток А.1.2.	Перелік та характеристики установ, що ввійшли до Підпроекту 1.2 «Встановлення біопаливних котелень»
Додаток А.2.	Перелік та характеристики установ, що ввійшли до ІП 6.2
Додаток А.2.1.	Перелік та характеристики установ, що ввійшли до Підпроекту 2.1 «Встановлення теплонасосних пунктів»
Додаток А.2.2.	Перелік та характеристики установ, що ввійшли до Підпроекту 2.2 «Встановлення біопаливних котелень»
Додаток В	Капітальні витрати по інвестиційному проекту ІП-6
Додаток В.1.	Капітальні витрати по інвестиційному проекту ІП-6.1
Додаток В.1.1.	Капітальні витрати по Підпроекту 1.1 «Встановлення теплонасосних пунктів»
Додаток В.1.2.	Капітальні витрати по Підпроекту 1.2 «Встановлення біопаливних котелень»
Додаток В.1.	Капітальні витрати по інвестиційному проекту ІП-6.2
Додаток В.1.1.	Капітальні витрати по Підпроекту 2.1 «Встановлення теплонасосних пунктів»
Додаток В.1.2.	Капітальні витрати по Підпроекту 2.2 «Встановлення біопаливних котелень»
Додаток С.	Детальний опис функціонування твердопаливного котла HERZ BioFire
Додаток D.	Системи керування та автоматизації управління БМК
Додаток D.1.	Система керування та автоматизації на базі обладнання компанії «HERZ»
Додаток D.2.	Система керування та автоматизації на базі обладнання компанії «ПОЖ ИНКА»
Додаток Е.	Опис системи хімводопідготовки
Додаток F	Пропозиції постачальників обладнання
Додаток F.1.	Пропозиції постачальників біопаливних котлів
Додаток F.1.1.	Пропозиції компанії «HERZ»
Додаток F.1.2.	Пропозиції компанії «ПОЖ ИНКА»
Додаток F.2.	Пропозиції постачальників теплових насосів
Додаток F.2.1.	Пропозиції компанії «Viessmann»
Додаток F.2.2.	Пропозиції компанії «Valliant»
Додаток F.2.3.	Пропозиції компанії «Mammoth»
Додаток F.2.4.	Пропозиції компанії «AcWell»
Додаток F.3.	Пропозиції постачальників електричних котлів
Додаток F.3.1.	Пропозиції компанії "Тепломаш"
Додаток G.	Пропозиція ТОВ «СТАЛЬ» про постачання паливних пеллет

Перелік скорочень

DPP – Дисконтований термін окупності
IRR – Внутрішня норма рентабельності
NPV – Чистий дисконтований дохід
PDD – Проектна-технічна документація
PIN – Проектна ідея або концепція проекту
БПК – Біопаливна котельня
БМК – Блочно-модульна котельня
ВАТ – Відкрите акціонерне товариство
ГВП – Гаряче водопостачання
ДБН – Державні будівельні норми
ДСТУ – Державний стандарт України
ДЮСШ – Дитячо-юнацька спортивна школа
ЕСКО – Енергосервісна компанія
ЄБРР – Європейський банк реконструкції та розвитку
ЄІБ – Європейський інвестиційний банк
ЗЕА – Запорізьке Енергетичне Агентство
ІП – Інвестиційний проект
КВП і А – Контрольно-вимірювальні прилади
ККД – Коефіцієнт корисної дії
КМУ – Кабінет міністрів України
КОП – Коефіцієнт перетворення;
КП – Комунальне підприємство
КФВ – Державний банк Німеччини
МБР – Міжнародний банк розвитку
МЕП – Муніципальний енергетичний план
МТМ – «Міські теплові мережі»
МФК – Міжнародна фінансова корпорація
ОЕС – Об'єднана енергосистема України
ОСВ – Одиниця скорочення викидів
ПДВ – Податок на додану вартість
ППП – Публічно-приватного партнерства
СанПиН – Санітарні норми та правила
т.у.п. – Тонна умовного палива
ТЕН – Трубчатий електронагрівач
ТЕО – Техніко-економічне обґрунтування
ТНП – Теплонасосний пункт

Резюме

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту «Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси» виконано компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках розробки Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство» згідно договору № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Щороку видатки з міського бюджету на оплату послуг теплопостачання підвідомчих об'єктів зростають. В більшій мірі причиною цьому є значні темпи зростання вартості природного газу, як базового палива, що використовується для виробництва теплової енергії.

Метою проекту є скорочення видатків з міського бюджету на теплопостачання будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя (школи, дитячі садки, поліклініки тощо) шляхом переведення теплопостачання будівель на сучасні автономні джерела на основі відновлювальних видів палива та енергії.

Реалізація проекту забезпечить вирішення завдань МЕРП та загальноєвропейського Плану 20-20-20:

- зниження споживання енергоносіїв в системі теплопостачання будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування на 3 484 т.у.п. або 0,5%^{*1};
- заміщення природного газу у системі теплопостачання будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування відновлювальними джерелами енергії у обсязі 11 015 тис. м³/рік або 2,0%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 3 556 т/рік або 0,3%^{*1}.

^{*1} – від загального обсягу в системі теплопостачання м. Запоріжжя.

Інвестиційний проект (ІП-6) передбачає заміщення природного газу місцевими відновлювальними видами палива та енергії за рахунок використання гранульованого біопалива та низькопотенціальної енергії зовнішнього повітря у системах теплопостачання будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя.

До обсягів охоплення проекту підпадають будівлі 275 установ бюджетної сфери, що утримуються за рахунок міського бюджету Запоріжжя та, розташовані окремо та підключені до системи централізованого теплопостачання. Строк реалізації інвестиційного проекту ІП-6 – 2014-2018 рр.

Інвестиційний проект ІП-6 складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту. До складу загального проекту входять наступні підпроекти:

- **Підпроект 1.** Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси;
- **Підпроект 2.** Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо.

					ЕС3.031.125.01.04.06	Лист
					Муніципальний енергетичний план Запоріжжя	6
					Енергосервісна компанія "Екологічні Системи"	

Особливістю проекту **ІП-6** є застосування запропонованих автономних джерел тепlopостачання для будівель установ бюджетної сфери, щодо яких попередньо здійснені заходи з термомодернізації у відповідності до інвестиційного проекту **ІП-5 «Термомодернізація 361 будівель установ бюджетної сфери»**. Тобто, інвестиційний проект **ІП-6** враховує зниження теплового навантаження внаслідок термомодернізації будівель, розрахунки зниження споживання теплової енергії приведені в ІП-5. Таким чином, впровадження проекту **ІП-6** для будівель установ бюджетної сфери до реалізації проекту їх термомодернізації недопустиме.

Підпроект 1 передбачає модернізацію системи тепlopостачання будівель 247 установ бюджетної сфери м. Запоріжжя, що мають розрахункове теплове навантаження **менше 240 кВт** після впровадження заходів з термомодернізації, шляхом встановлення автономних теплонасосних пунктів (ТНП). Теплонасосні пункти будуються на основі теплових насосів типу «повітря-вода», що розташовуються у безпосередній близькості до будівель. Теплові насоси забезпечують виробництво теплової енергії у базовому режимі, в обсягах до 80% від загальної потреби. Додатково передбачається встановлення пікових електричних котлів, що забезпечуватимуть виробництво теплової енергії (до 20% від загальної потреби) в найбільш холодні періоди опалювального сезону.

Підпроект 2 передбачає модернізацію системи тепlopостачання будівель 28 установ бюджетної сфери м. Запоріжжя, що мають розрахункове теплове навантаження **понад 240 кВт** після впровадження заходів з термомодернізації, шляхом встановлення автономних водогрійних біопаливних котелень (БПК). Автономні блочно-модульні біопаливні котельні розташовуються у безпосередній близькості до будівель та будуються на основі автоматичних твердопаливних котлів, що працюють на що працюють на гранульованому біопаливі (пеллетах). До складу блочно-модульної котельні також входить автоматизований склад палива для забезпечення п'ятнадцятиденного запасу пеллет.

Зазначене в обох підпроектах обладнання працює в автоматичному режимі та забезпечує відпуск теплової енергії в залежності від температури зовнішнього повітря, тобто забезпечує погодозалежне регулювання теплового потоку на опалення будівель, що дає економію споживання теплової енергії. Додатково з'являється можливість індивідуально регулювати температуру в приміщеннях, розпочинати та закінчувати опалювальний сезон за потребою. Автоматика запропонованих автономних джерел тепlopостачання дозволяє відмовитися від постійної присутності обслуговуючого персоналу.

Із загального інвестиційного проекту **ІП-6** виділено **пілотний інвестиційний проект (ІП-6.1)**, що має за мету попереднє відпрацювання фінансової схеми та технічних рішень експлуатації теплонасосних пунктів і пеллетних котелень для автономного тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери. Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-6.1** – 2014-2015 рр.

До обсягу охоплення пілотного проекту (**ІП-6.1**) підпадають будівлі 15-х установ бюджетної сфери, для котрих проведені енергетичні аудити.

Інвестиційний проект **ІП-6.1** складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту. До обсягу охоплення **Підпроекту 1.1** пілотного проекту **ІП-6.1** підпадає 9 установ бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних теплонасосних пунктів (ТНП). До обсягу охоплення **Підпроекту 1.2** пілотного проекту **ІП-6.1** підпадає 6 установ бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних біопаливних котелень (БПК).

Інвестиційний проект **ІП-6.2** відповідає основній фазі впровадження загального інвестиційного проекту **ІП-6**. Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-6.2** – 2016-2018 рр.

Інвестиційний проект **ІП-6.2** складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту. До обсягу охоплення **Підпроекту 2.1** проекту **ІП-6.2** підпадає 238 установ бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних теплонасосних пунктів (ТНП). До обсягу охоплення **Підпроекту 2.2** пілотного проекту **ІП-6.2** підпадає 22 установи бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних біопаливних котелень (БПК).

Проектом передбачається створення єдиної системи диспетчеризації, що вирішує завдання дистанційного моніторингу, автоматичного керування роботою обладнання, а також обліку енергоресурсів.

Використання надійного сучасного устаткування та відсутність тепломереж мінімізують аварійність і теплові втрати, дозволяють знизити споживання енергоносіїв. Це, у свою чергу, призводить до зменшення вартості виробництва теплової енергії.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок:

- ефективного використання електроенергії завдяки високому коефіцієнту перетворення теплових насосів (в середньому КОП=3,2);
- ефективного використання більш дешевого місцевого виду палива – пеллет;
- ліквідації втрат теплової енергії при транспортуванні теплоносія шляхом безпосереднього наближення джерела енергії до споживача;
- випереджаючого темпу зростання вартості природного газу в порівнянні з електроенергією та пеллетами.

Фінансування проекту **ІП-6** передбачається реалізувати за рахунок залучення позикових коштів. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі 534 тис. грн за рахунок реалізації механізмів Кіотського протоколу.

Для забезпечення реалізації проекту пропонується фінансова схема, що передбачає використання принципів перфоманс-контрактинга і організації робіт на принципах ЕСКО і суттю якої є використання фактичної економії коштів (яка появляється в майбутні періоди після модернізації системи теплопостачання) для залучення та повернення займу.

Для реалізації проекту в якості оператора проекту може бути одна із наступних організацій:

- **Теплопостачальна компанія** (Концерн МТМ). Концерн є головним теплопостачальним підприємством міста. Недоліком концерну для залучення коштів є значні борги за газ. Також перехід на теплові насоси і біопаливні котельні зменшують завантаження діючих газових котелень, що знижує економічну ефективність концерну.
- **Новостворена спеціалізована компанія ЗЕА** (Запорізьке Енергетичне Агентство) Пропонується модель Берлінського енергетичного агентства, де засновниками виступили федеральна Земля Берлін, дві потужні енергетичні компанії та державний банківський холдинг KFW. Ця модель дозволяє реалізувати потенціал приватно-публічного партнерства (ППП) що з'єднує можливості трьох структур – муніципалітету, бізнесу та банку. Також слід додати, що Європа майже завершила перехід на цю модель у муніципальному секторі. Недоліком ЗЕА є невипробуваність цієї схеми в Україні.
- **Приватна компанія (інвестор)**. Муніципалітет, з метою залучення інвестицій для реалізації МЄП, гарантує закордонному або вітчизняному інвестору доступ на ринок послуг теплопостачання міста на належний період, також забезпечує підтримку інвестора перед національним регулятором при погодженні тарифів на теплопостачання. Недоліком є невипробуваність цієї схеми в Україні. Ще один недолік є у тому, що знижується збут теплової енергії для концерну МТМ та його доходність.

Оператор проекту забезпечує наступне:

- бере кредит і здійснює виплати по займу;
- здійснює модернізацію і забезпечує експлуатацію протягом життя проекту;
- надає послуги теплопостачання споживачам;
- приймає платежі за послуги теплопостачання.

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІП-6** наведені у **таблиці 1**.

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників пілотного проекту **ІП-6.1** наведені у **таблиці 2**.

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІІП-6.2** наведені у **таблиці 3**.

Дані розрахунків основних (спрощених) показників пілотного проекту **ІП-6.1** з деталізацією по кожному з управлінь бюджетної сфери наведено в **таблиці 4**.

Зведені дані розрахунків основних (спрощених) показників проекту **ІП-6.2** з деталізацією по кожному з управлінь бюджетної сфери наведено в **таблиці 5**.

Таблиця 1. Зведені техніко-економічні показники проекту ІП-6

№	Найменування	Од. вим.	ІП-6.1	ІП-6.2	Всього ІП-6
1	Економічні характеристики проекту				
1.1	Строк життя проекту	років	20	20	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2014-2015	2016-2018	2014-2018
1.3	Капітальні витрати, без ПДВ	тис. грн	16 040	138 363	154 403
2	Технічні характеристики проекту				
2.1	Кількість установ	шт.	15	260	275
2.2	Кількість джерел тепlopостачання	шт.	19	277	296
2.3	Встановлена потужність джерел теплової енергії	Гкал/год	3,2	36,3	39,5
2.4	Приєднане теплове навантаження	Гкал/год	2,8	33,0	35,7
3	Експлуатаційні характеристики проекту				
3.1	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал	5 538	61 944	67 482
	• на опалення	Гкал	4 434	50 707	55 141
	• на ГВП	Гкал	1 104	11 237	12 341
3.2	Обсяг споживання природного газу існуючими котельнями	тис. м³	902	10 114	11 015
3.3	Споживання паливних пеллет	т/рік	658	3 315	3 973
3.4	Споживання електроенергії	тис. кВт-год	1 132	18 350	19 481
3.5	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³	902	10 114	11 015
3.6	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	996	2 560	3 556
4	Показники ефективності				
4.1	Термін простої окупності	років	11,6	9,2	9,4
4.2	Коефіцієнт дисконтування	%	7%	7%	7%
4.3	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	10 664	127 287	137 952
4.4	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	11,5	9,8	9,9
4.5	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	13,7%	16,1%	15,9%
4.6	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		0,66	0,92	0,89

Таблиця 2. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-6.1

№	Найменування	Од. вим.	Підпроект 1.1. Теплонасосні пункти	Підпроект1.2. Біопаливні котельні	Всього ІП-6.1
1	Економічні характеристики проекту				
1.1	Строк життя проекту	років	20	20	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2014-2015	2014-2015	2014-2015
1.3	Капітальні витрати, без ПДВ	тис. грн	3 930	12 110	16 040
2	Технічні характеристики проекту				
2.1	Кількість установ	шт.	9	6	15
2.2	Кількість джерел тепlopостачання	шт.	13	6	19
2.3	Встановлена потужність джерел теплової енергії	Гкал/год	1,1	2,1	3,2
2.4	Приєднане теплове навантаження	Гкал/год	1,0	1,7	2,7
3	Експлуатаційні характеристики проекту				
3.1	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал	2 272	3 266	5 538
	• на опалення	Гкал	1 677	2 757	4 434
	• на ГВП	Гкал	595	509	1 104
3.2	Обсяг споживання природного газу існуючими котельнями	тис. м³	368	534	902
3.3	Споживання паливних пеллет	т/рік	-	658	658
3.4	Споживання електроенергії	тис. кВт·год	869	263	1 132
3.5	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³	368	534	902
3.6	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	229	766	996
4	Показники ефективності				
4.1	Термін простої окупності	років	7,9	13,7	11,6
4.2	Коефіцієнт дисконтування	%			7%
4.3	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн			10 664
4.4	Дисконтований термін окупності (DPP)	років			11,5
4.5	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%			13,7%
4.6	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)				0,66

Таблиця 3. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-6.2

№	Найменування	Од. вим.	Підпроект 2.1. Теплонасосні пункти	Підпроект 2.2. Біопаливні котельні	Всього ІП-6.2
1	Економічні характеристики проекту				
1.1	Строк життя проекту	років	20	20	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2016-2018	2016-2018	2016-2018
1.3	Капітальні витрати, без ПДВ	тис. грн	83 959	54 404	138 363
2	Технічні характеристики проекту				
2.1	Кількість установ	шт.	238	22	260
2.2	Кількість джерел тепlopостачання	шт.	255	22	277
2.3	Встановлена потужність джерел теплової енергії	Гкал/год	25,26	11,06	36,32
2.4	Приєднане теплове навантаження	Гкал/год	23,61	9,37	32,99
3	Експлуатаційні характеристики проекту				
3.1	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал	46 297	15 647	61 944
	• на опалення	Гкал	39 478	11 228	50 707
	• на ГВП	Гкал	6 818	4 419	11 237
3.2	Обсяг споживання природного газу існуючими котельнями	тис. м³	7 559	2 555	10 114
3.3	Споживання паливних пеллет	т/рік	-	3 315	3 315
3.4	Споживання електроенергії	тис. кВт-год	16 921	1 429	18 350
3.5	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³	7 559	2 555	10 114
3.6	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	-961	3 522	2 560
4	Показники ефективності				
4.1	Термін простої окупності	років	7,5	14,0	9,2
4.2	Коефіцієнт дисконтування	%			7%
4.3	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн			127 287
4.4	Дисконтований термін окупності (DPP)	років			9,8
4.5	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%			16,1%
4.6	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)				0,92

Таблиця 4. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-6.1

№	Найменування	Од. вим.	Управління охорони здоров'я	Департамент освіти	Управління соціального захисту	Управління культури і мистецтва	Всього
1	Кількість установ	шт.	8	2	3	2	15
2	Кількість автономних джерел теплової енергії, всього, в т.ч.:	шт.	10	2	5	2	19
	Кількість ТНП	шт.	5	2	5	1	13
	Кількість БПК	шт.	5	-	-	1	6
3	Капітальні витрати, без ПДВ, всього, в т.ч.:	тис. грн	11 872	423	1 332	2 414	16 041
	Капітальні витрати на ТНП	тис. грн	1 776	423	1 332	399	3 930
	Капітальні витрати на БПК	тис. грн	10 096	-	-	2 015	12 110
4	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал	3 619,8	230,2	893,9	794,2	5 538,1
	Виробництво теплової енергії ТНП	Гкал	940,2	230,2	893,9	207,5	2 271,8
	Виробництво теплової енергії БПК	Гкал	2 679,6	-	-	586,7	3 266,3
5	Обсяги заміщення природного газу, всього, в т.ч.:	тис. м³	588,1	37,6	146,1	129,8	901,7
	Обсяги заміщення природного газу ТНП	тис. м³	150,1	37,6	146,1	33,9	367,7
	Обсяги заміщення природного газу БПК	тис. м³	438,0	-	-	95,9	533,9

Таблиця 5. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-6.2

№	Найменування	Од. вим.	Управління охорони здоров'я	Департамент освіти	Управління соціального захисту	Управління культури і мистецтва	Установи підпорядковані Департаменту	Адміністративні будівлі	Всього
1	Кількість установ	шт.	18	212	4	9	7	10	260
2	Кількість автономних джерел теплової енергії, всього, в т.ч.:	шт.	24	220	4	9	10	10	277
	Кількість ТНП	шт.	14	208	4	9	10	10	255
	Кількість БПК	шт.	10	12					22
3	Капітальні витрати, без ПДВ, всього, в т.ч.:	тис. грн	35 141	95 679	684	1 386	2 783	2 689	138 363
	Капітальні витрати на ТНП	тис. грн	4 152	72 265	684	1 386	2 783	2 689	83 959
	Капітальні витрати на БПК	тис. грн	30 989	23 415					54 404
4	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал	45 828	44 080	333	720	1 762	1 384	94 106
	Виробництво теплової енергії ТНП	Гкал	34 521	39 739	333	720	1 762	1 384	78 459
	Виробництво теплової енергії БПК	Гкал	11 306	4 341					15 647
5	Обсяги заміщення природного газу, всього, в т.ч.:	тис. м³	2 230	7 198	54	117	288	226	10 114
	Обсяги заміщення природного газу ТНП	тис. м³	382	6 491	54	117	288	226	7 559
	Обсяги заміщення природного газу БПК	тис. м³	1 848	706					2 555

1. Базове дослідження існуючого стану

1.1. Основні відомості

Місто Запоріжжя розташоване в південно-східній частині України на обох берегах Дніпра. Площа міста в існуючих адміністративних межах становить 27 801 га. Територія міста поділяється на 7 адміністративних районів: Жовтневий, Заводський, Комунарський, Ленінський, Орджонікідзевський, Хортицький, Шевченківський. Станом на 01.01.2013 чисельність наявного населення в м. Запоріжжі складала 765 тис. осіб.

Клімат міста помірно континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Середньомісячна температура січня – (-3,5 °C), липня – (+20,2 °C).

Запоріжжя знаходиться в II кліматичній зоні. Згідно з даними з ДСТУ –НБВ.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»:

- кількість днів опалювального періоду складає 166 доби;
- розрахункова температура зовнішнього повітря – - 21°C;
- середня температура за опалювальний період – 0,6°C.

1.2. Технічна оцінка

Станом на 07.08.2013 року в місті Запоріжжя налічується 386 установ бюджетної сфери, що підпорядковуються місцевому бюджету, загальна опалювальна площа яких становить 1 136, 9 тис. м², із них:

- 65 установ управління культури і мистецтва з опалювальною площею 46,7 тис.м²;
- 31 установа управління з питань охорони здоров'я з опалювальною площею 294,9 тис.м²;
- 266 установ департаменту освіти і науки, молоді та спорту з опалювальною площею 757,6 тис.м²;
- 8 установ управління соціального захисту з опалювальною площею 11,7 тис.м²;
- 16 адміністративних будівель органів місцевого самоврядування з опалювальною площею 26 тис.м².

Серед розглянутих установ найбільшу частку за площею займає департамент освіти і науки, молоді та спорту – 67% (756,9 тис.м²), вслід за ним: управління з питань охорони здоров'я – 25% (294,9 тис.м²), управління культури і мистецтва 4% та адміністративні будівлі – 2% (46,6 і 25,3 тис.м² відповідно), управління соціального захисту – 1% (11,7 тис.м²).

Будівлі установ бюджетної сфери міського підпорядкування мають значний строк експлуатації, найбільшу кількість становлять будівлі забудовою в період

1941-1970 рр., їх відсоток складає 52%. Будівлі, що збудовані в 1991- 2012 рр та 1827-1940 рр. складають найменшу кількість - 13%.

Теплопостачання будівель установ бюджетної сфери здійснюється як від системи централізованого теплопостачання (концерн «Міські теплові мережі», котельні ВАТ «МОТОР СІЧ»), так і на основі автономних газових і вугільних котелень.

Споживання теплової енергії будівлями установ бюджетної сфери від централізованого та автономного теплопостачання в 2012 році склало 140 тис. Гкал. Загальна опалювальна площа установ бюджетної сфери від централізованого та автономного опалення становить 1 135,5 тис.м², середнє питоме споживання теплової енергії на опалення складає 144 кВт·год/м² в рік.

Середнє питоме споживання теплової енергії на опалення від централізованого теплопостачання перевищує нормативне значення (46 кВт·год/м²) відповідно до ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» зі зміною №1.

Загальні дані теплових характеристик об'єктів бюджетної сфери міського підпорядкування приведені в **таблиці 1.2.1** та характеристики окремо розташованих і вбудованих будівель з розбивкою по управлінням бюджетної сфери приведені в **таблиці 1.2.2**.

Таблиця 1.2.1. Загальні теплові характеристики об'єктів бюджетної сфери

Найменування	Кількість установ, шт	Опалювальна площа, тис. м ²	Розрахункове теплове навантаження, Гкал/год		Всього
			опалення	підігрів води	
Концерн «Міські теплові мережі»	322	995,2	81,51	8,60	90,11
Котельня ВАТ «МОТОР СІЧ»	13	33,7	2,56	0,14	2,70
Автономні котельні	29	108,1	6,19	0,46	6,65
Всього	364⁽¹⁾	1 136,9	90,26	9,20	99,45

⁽¹⁾ *невраховані об'єкти, характеристики яких відсутні:*

- Управління з питань охорони здоров'я (КП «Міська стоматологічна поліклініка №5»);
- Управління культури і мистецтва (кіноконцертний зал ім. О.Довженка, Запорізький муніципальний театр танцю, Бібліотека – філіал №14 ім. К.Чуковського);
- Департамент освіти і науки, молоді та спорту 13 установ (КП "Палац спорту "Юність", КУ "Запорізький міський шаховий клуб "Думка", ДЮСШ №3, ДЮСШ №4, ДЮСШ №5, ДЮСШ «Кристал», ДЮСШ «Орбіта», ДЮСШ «Спас», ДЮСШ ім.Ю.Лагутіна, ДЮСШ « Майстер Січ», ДЮСШ №12, ДЮСШ «Локомотив», ДЮСШ «Україна»);
- Адміністративних будівель органів місцевого самоврядування 5 установ.

Таблиця 1.2.2. Характеристика управлінь бюджетної сфери

Найменування управлінь	Установи бюджетної сфери, що розміщені в окремо розташованих будівлях				Установи бюджетної сфери, що розміщені у вбудованих приміщеннях не відомчих будинків				Всього			
	Кількість установ	Опалювальна площа	Теплове навантаження на опалення	Теплове навантаження на ГВП	Кількість установ	Опалювальна площа	Теплове навантаження на опалення	Теплове навантаження на ГВП	Кількість установ	Опалювальна площа	Теплове навантаження на опалення	Теплове навантаження на ГВП
	шт.	тис.м ²	Гкал/год	Гкал/год	шт.	тис.м ²	Гкал/год	Гкал/год	шт.	м ²	Гкал/год	Гкал/год
Управління з питань охорони здоров'я	28	277,7	18,12	4,07	2	17,2	1,74	0,25	30	294,9	19,87	4,31
Департамент освіти і науки, молоді та спорту	247	752,4	63,59	4,59	6	5,2	0,40	0,01	253	757,6	63,99	4,60
Управління культури і мистецтва	15	21,4	1,58	0,01	47	25,2	1,55	0,04	62	46,6	3,13	0,05
Управління соціального захисту населення	5	10,5	1,15	0,18	3	1,3	0,08	0,00	8	11,8	1,23	0,18
Адміністративні будівлі органів місцевого самоврядування	10	25,7	2,02	0,04	1	0,3	0,01	0,00	11	26,0	2,03	0,04
Всього	305	1087,7	86,46	8,89	59	49,3	3,79	0,30	364	1136,9	90,26	9,20

Основна доля теплопостачання будівель бюджетної сфери забезпечується від концерну «Міські теплові мережі», приєднане теплове навантаження становить 89,98 Гкал/год.

У системі централізованого теплопостачання від концерну «МТМ» характерним є використання, як джерела теплової енергії, потужних опалювальних котелень із водогрійними котлами. Для джерел теплової енергії як основний вид палива використовується природний газ.

Загальна протяжність теплових мереж концерну «МТМ» становить 709,754 км, з них ділянки, що потребують ремонту – 49,971 км (станом на 01.05.2013 р.).

За даними концерну «МТМ», ККД котлів знаходиться в межах 88-93%. Втрати тепла в теплових мережах становлять 13,4% від загального виробництва теплової енергії, втрати на власні потреби складають 2,2%.

Характеристики питомих витрат палива на виробництва теплової енергії джерелами теплопостачання приведені в **таблиці 1.2.3.**

Таблиця 1.2.3. Питоми витрати палива на виробництво теплової енергії за 2012 р

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Виробництво теплової енергії всього	Гкал	2 740 065
1.1	Витрати на власні потреби	Гкал	60 281
1.2	Відпуск теплової енергії з колекторів	Гкал	2 679 784
1.3	Придбана тепла енергія	Гкал	1 911
1.4	Втрати в мережах	Гкал	368 871
2	Корисний відпуск теплової енергії	Гкал	2 232 319
3	Споживання газу	тис.м³/т.у.п	364 919/424 401
4	Споживання вугілля	тонн/т.у.п	829/489
5	Питоми витрати газу	м³/Гкал	136
6	Питоми витрати палива	тонн/Гкал	159

Існуюча система централізованого теплопостачання Запоріжжя характеризуються наступним рисами:

- Теплові мережі зношені в значній мірі (знос теплових мереж складає 50-70%). Основне обладнання майже всіх котелень вже відпрацювало свій нормативний термін експлуатації. Спостерігаються великі втрати теплової енергії та природного газу, технічна ефективність виробництва та транспортування теплоносія досить низька. Економічна ефективність підприємства теплових мереж постійно

знижується, з подальшим зростанням цін на газ ймовірно входження в стан банкрутства.

- Тарифна політика в місті не забезпечує економічно обґрунтований рівень тарифів на теплову енергію, кошти на розвиток і модернізацію застарілих котельень і мереж в тарифах не передбачені.
- Теплопостачальне підприємство втрачає споживачів ГВП, що призводить до зниження збуту основної продукції на 56 % в 2012 році порівняно з 2005 роком. При цьому в структурі собівартості послуг зростає частка умовно постійної складової витрат, що негативно впливає на тарифи і рентабельність підприємства.

1.2.1. Вибір об'єктів модернізації

У сферу охоплення інвестиційного проекту передбачається включити установи міського бюджету, будівлі яких окремо розташовані.

Установи міського бюджету, що розміщені у вбудованих приміщеннях відомчих будинків та теплопостачання яких здійснюється автономними котельнями до сфери охоплення проектом не входять, тому що техніко-економічні показники проектів модернізації таких об'єктів мають незадовільні значення.

Інвестиційний проект **ІП-6** складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту. До складу загального проекту входять наступні підпроекти:

- **Підпроект 1.** Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси;
- **Підпроект 2.** Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо.

В **таблиці 1.2.1.1** приведені загальні теплові характеристики будівель, що увійшли до проекту з розподілом об'єктів за окремими управліннями міської влади. Повний перелік будівель приведено в **Додатку А**.

Таблиця 1.2.1.1. Характеристики будівель установ бюджетної сфери

Найменування	Кількість об'єктів	Опалювальна площа	Приєднане теплове навантаження		
	шт.	м²	Опалення	ГВП	Всього
			Гкал/год		
Підпроект 1. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси					
Управління з питань охорони здоров'я	11	35 558	3,28	0,37	3,27
Департамент освіти і науки, молоді та спорту	202	597 680	49,07	2,93	51,99
Управління культури і мистецтва	10	15 837	1,21	0,01	1,22
Управління соціального захисту населення	7	9 036	1,19	0,06	1,24
Адміністративні будівлі органів місцевого самоврядування	10	24 467	1,89	0,03	1,92
Всього (Підпроект 1)	247	682 577	56,64	3,39	59,65
Підпроект 2. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо					
Управління з питань охорони здоров'я	15	170 547	14,36	3,09	17,45
Департамент освіти і науки, молоді та спорту	12	79 185	6,21	0,77	6,98
Управління культури і мистецтва	1	4 561	0,91	0,01	0,92
Всього (Підпроект 2)	28	254 293	21,48	3,87	25,35
Загалом	275	936 870	78,13	7,26	85,00

Особливістю проекту **ІП-6** є застосування запропонованих автономних джерел теплопостачання для будівель установ бюджетної сфери, щодо яких попередньо здійснені заходи з термомодернізації у відповідності до інвестиційного проекту **ІП-5 «Термомодернізація 361 будівель установ бюджетної сфери»**. Тобто, інвестиційний проект **ІП-6** враховує зниження теплового навантаження внаслідок термомодернізації будівель, розрахунки зниження споживання теплової енергії приведені в **ІП-5**. Таким чином, впровадження проекту **ІП-6** для будівель установ бюджетної сфери до реалізації проекту їх термомодернізації не допустиме.

Значення теплового навантаження будівель установ бюджетної сфери з урахуванням впровадження проекту **ІП-5 «Термомодернізація 361 будівель установ бюджетної сфери»** приведені в **таблиці 1.2.1.2.**

Таблиця 1.2.1.2. Характеристики теплового навантаження будівель після впровадження проекту ІП-5

Найменування	Кількість об'єктів	Опалювальна площа	Приєднане теплове навантаження		
	шт.	м²	Опалення	ГВП	Всього
			Гкал/год		
Підпроект 1. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси					
Управління з питань охорони здоров'я	11	35 558	1,24	0,37	1,60
Департамент освіти і науки, молоді та спорту	202	597 680	18,38	2,93	21,31
Управління культури і мистецтва	10	15 837	0,47	0,01	0,48
Управління соціального захисту населення	7	9 036	0,46	0,06	0,52
Адміністративні будівлі органів місцевого самоврядування	10	24 467	0,72	0,03	0,75
Всього (Підпроект 1)	247	682 577	21,27	3,39	24,66
Підпроект 2. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо					
Управління з питань охорони здоров'я	15	170 547	4,85	3,09	7,94
Департамент освіти і науки, молоді та спорту	12	79 185	2,07	0,77	2,84
Управління культури і мистецтва	1	4 561	0,30	0,01	0,31
Всього (Підпроект 2)	28	254 293	7,23	3,87	11,09
Загалом	275	936 870	28,50	7,26	35,75

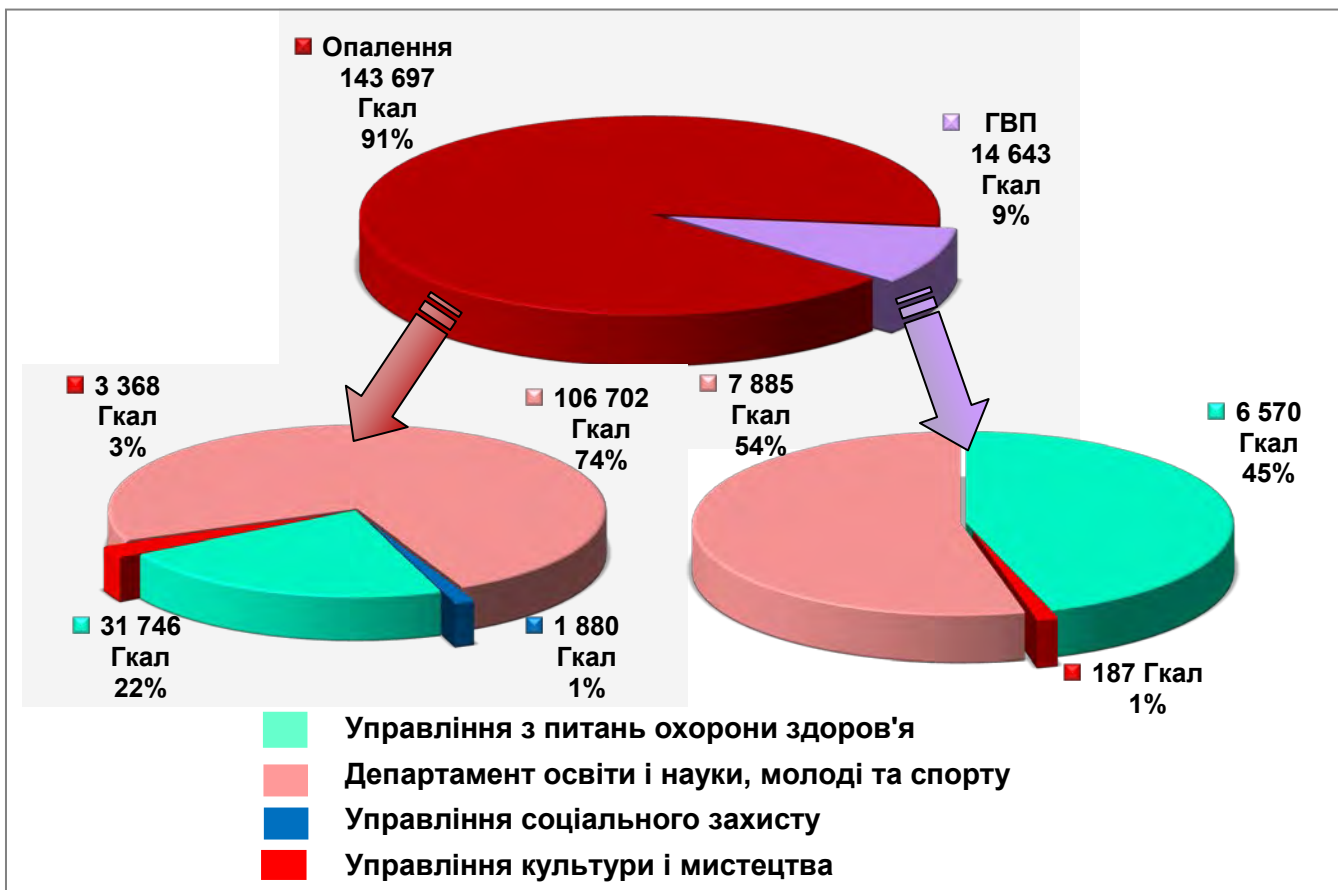
1.3. Оцінка споживання енергоресурсів

В даному підрозділі розглядається значення обсягів фактичного та розрахункового базового енергоспоживання. Для визначення показників ефективності інвестиційного проекту розраховане базове споживання енергоресурсів, значення якого приймається у подальших розрахунках для оцінки результатів та наслідків реалізації проекту. Аналіз результатів порівняння фактичного споживання з розрахунковим є підтвердженням правильності розрахунків базового споживання і використання отриманих значень у подальших розрахунках.

1.3.1. Фактичне споживання енергоресурсів

Обсяги фактичного споживання теплової енергії будівель бюджетної сфери міського підпорядкування, що забезпечуються від централізованого теплопостачанням Концерну «МТМ», ВАТ «Мотор Січ» представлено на **рисунку 1.3.1.1.**

Рисунок 1.3.1.1. Споживання енергетичних ресурсів загалом будівлями бюджетної сфери за 2012 рік



Споживання теплової енергії на опалення та ГВП вибраними будівлями установ бюджетної сфери приведено в таблиці 1.3.1.1.

Таблиця 1.3.1.1. Фактичне споживання теплової енергії установами, обраними до проекту, за 2012 р.

Найменування	Кількість установ	Споживання теплової енергії на опалення	Споживання теплової енергії на ГВП	Всього
	шт.	Гкал		
Підпроект 2. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо	28	32 435	4 928	37 363
Підпроект 1. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси	247	86 145	7 347	93 492
Всього	275	118 580	12 275	130 855

Загальне споживання теплової енергії будівлями установ бюджетної сфери, що фінансуються з міського бюджету, становить 158 340 Гкал в 2012 році. Споживання теплової енергії установами, обраними до проекту, становить 131 174 Гкал, що становить 83 % від загального споживання теплової енергії будівлями бюджетної сфери.

1.3.2. Базове споживання енергоресурсів

Базове енергоспоживання – це розрахунковий річний обсяг витрат теплової енергії на потреби опалення та ГВП. Базове енергоспоживання служить вихідною точкою для оцінки результатів та наслідків реалізації проектів, що дорівнює різниці між початковим (вихідним) станом і станом після реалізації проектів.

Базове споживання енергії на опалення розраховано згідно з формулою з врахуванням нормативних умов в приміщенні:

$$Q_{o. \text{ год.}} = Q_o * n_{\text{оп.п}} * 24 * (t_v - t_{\text{ср.о}}) / (t_v - t_{\text{р.о}}), \text{ Гкал},$$

де, $n_{\text{оп.п}}$ – тривалість опалювального періоду;

$t_{\text{ср.о}}$ – середня температура опалювального періоду, °C;

t_v – розрахункова температура внутрішнього повітря, °C;

$t_{\text{р.о}}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря, °C;

Q_o – приєднане теплове навантаження на опалення, Гкал/год.

В **таблиці 1.3.2.1** приведені нормативні та прийнятні кліматичні дані згідно з ДСТУ –НБВ.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», що використовувалися при розрахунках базового споживання теплової енергії на опалення. Розрахункове споживання теплової енергії на опалення будівель приведено в **таблиці 1.3.2.2**.

Таблиця 1.3.2.1. Нормативні кліматичні показники

Найменування	Показники
Розрахункова температура зовнішнього повітря, °C	-21
Середня температура за опалювальний період, °C	0,6
Кількість днів опалювального періоду	166
Середня нормативна температура в приміщенні для житлових будинків, C	+20
Середня нормативна температура в приміщенні для лікувальних та дитячих установ, °C	+21

За базове значення споживання теплової енергії на ГВП приймаємо значення фактичного споживання.

Базове споживання теплової енергії на опалення розраховано за двома варіантами:

- Споживання теплової енергії будівлями установ бюджетної сфери міського підпорядкування при існуючому стані;
- Споживання теплової енергії будівлями установ бюджетної сфери міського підпорядкування після реалізації проекту **ІП-5 «Термомодернізація 361 будівель установ бюджетної сфери»**

Зведені показники базового споживання енергії без врахування впровадження проекту **ІП-5**, приведені в **таблиці 1.3.2.2**.

Таблиця 1.3.2.2. Результати розрахунків базового споживання теплової енергії будівлями при існуючому стані

Найменування	Кількість установ	Споживан- ня теплової енергії на опалення	Споживання теплової енергії на ГВП	Всього
	шт.	Гкал		
Підпроект 2. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо	28	41 571	4 928	46 499
Підпроект 1. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси	247	109 607	7 347	116 954
Всього	275	151 179	12 594	163 454

Зведені показники, порівняння фактичного та базового споживання енергії, приведені на рисунку 1.3.2.1.

Рисунок 1.3.2.1. Порівняння фактичного та базового споживання теплової енергії



Базове споживання теплової енергії на опалення більше від фактичного на 21 %, що пояснюється відмінністю кліматичних показників опалювальних періодів. Базове споживання теплової енергії на ГВП залишається рівним фактичному споживанню.

Таблиця 1.3.2.3. Результати розрахунків базового споживання теплової енергії на опалення будівель після реалізації проекту ІП-5

Найменування	Кількість установ	Споживання теплової енергії на опалення	Споживання теплової енергії на ГВП	Всього
	шт.	Гкал		
Підпроект 2. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 28 установ бюджетної сфери на гранульоване біопаливо	28	13 985	4 928	18 913
Підпроект 1. Переведення теплопостачання термомодернізованих будівель 247 установ бюджетної сфери на теплові насоси	247	41 163	7 347	48 510
Всього	275	55 148	12 275	67 423

Споживання теплової енергії на опалення будівлями після впровадження проекту ІП-5 зменшилися на 65%.

1.4. Тарифний аналіз і прогноз цін на енергоносії

1.4.1. Тарифи на енергоресурси спожиті для виробництва теплової енергії

Тарифи на енергоресурси приведені в **таблиці 1.4.1.1** Тарифи наведені без врахування ПДВ.

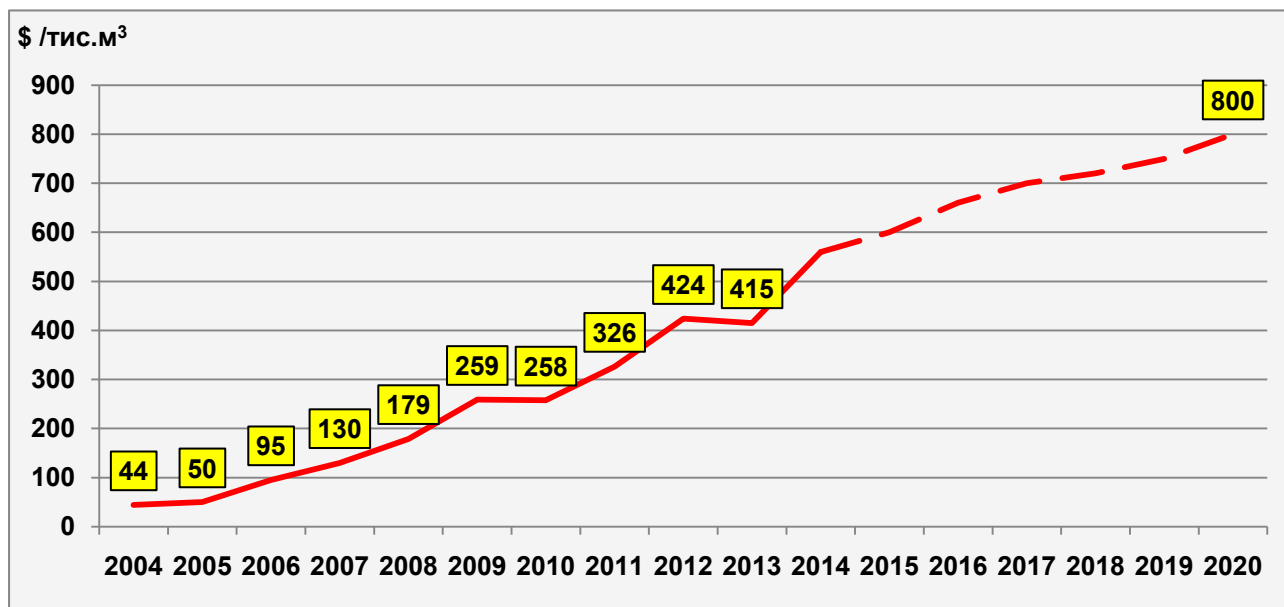
Таблиця 1.4.1.1. Тарифи на енергоресурси станом на 01.10.2013 рік

Електроенергія	Газ		Біопаливо (усереднена вартість)
2 клас	Населення	Бюджетна сфера	
грн/кВт·год	грн/тис.м ³	грн/тис.м ³	грн/т
1,03	1 091,00	3 913,18	1 042

Вартість природного газу на кордоні України та Росії за 9 останніх років (з 2004 по кінець 2013 року) подорожчала майже у 10 разів - з 44 до 430 доларів США. На думку більшості аналітиків, у тому числі і зарубіжних, зростання цін на природний газ в двох найближчих десятиліттях буде продовжуватися зі значними коливаннями цін на нафту.

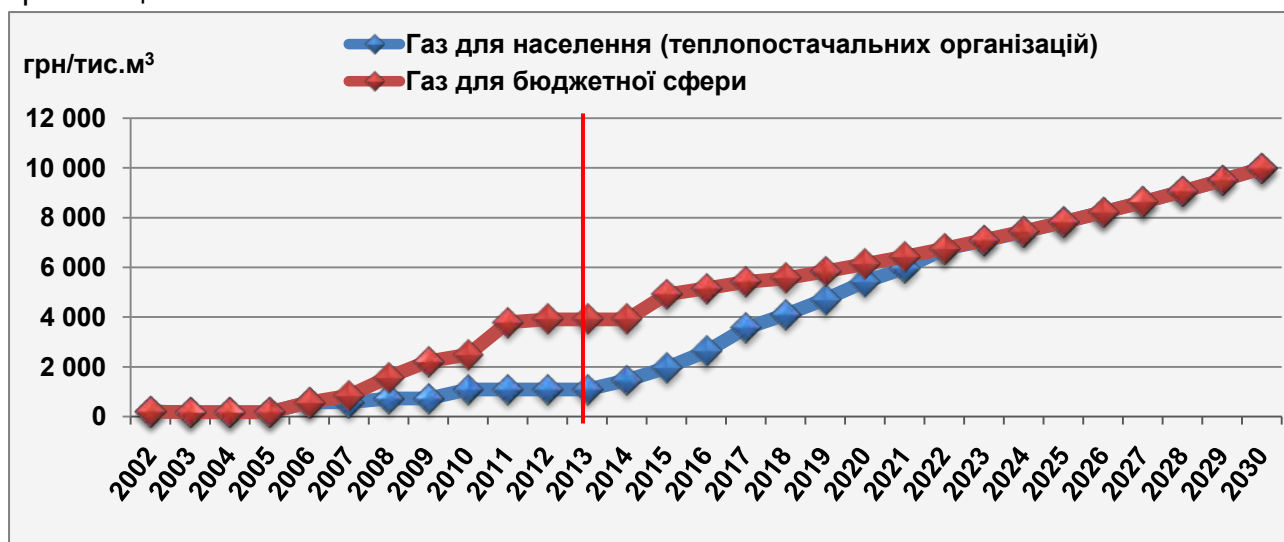
На **рисунку 1.4.1.1.** приведений прогноз зростання цін на природний газ. Прогноз був виконаний енергосервісною компанією «Екологічні Системи» в 2004 році і допрацьований в 2006 році. Наступний прогноз відкоригований за результатами Харківських угод, що значно змінили базову формулу ціни газу в сторону зниження та підвищення її передбачуваності. Цей прогноз був взятий за основу при розробці Муніципальних енергетичних планів Луцька, Краматорська, Миргорода, Львова, Херсона, Куп'янська, Павлограда і Києва.

Рисунок 1.4.1.1. Прогноз зростання цін на природний газ на кордоні України та Росії



Прогноз росту тарифів на енергоресурси в період до 2030 р. приведений на **рисунках 1.4.1.2.- 1.4.1.3.**

Рисунок 1.4.1.2. Прогноз вартості природного газу для населення і бюджетних організацій

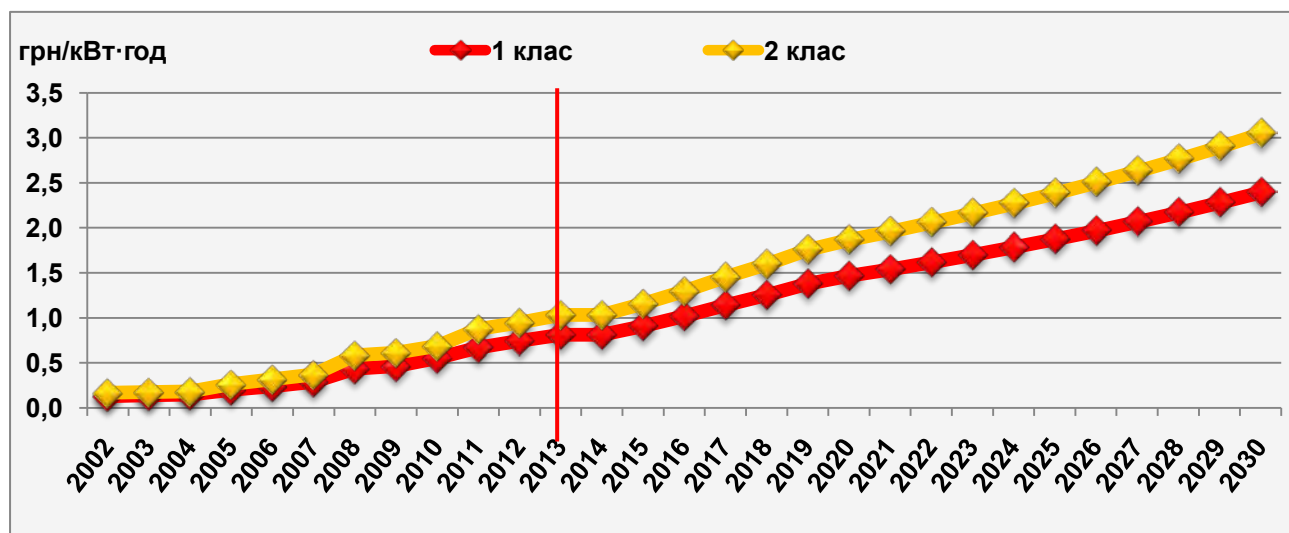


В 2013 році різниця в тарифах на газ для бюджетних організацій та населення становить 3,6 рази, що обумовлене субсидіюванням населення зі сторони державного бюджету.

Прогноз вартості природного газу для населення і бюджетних організацій ґрунтується на твердженні, що субсидіювання населення буде знижуватися і тарифи на газ для різних тарифних груп будуть прирівняні.

Прогноз росту тарифів для електричної енергії приведено на **рисунку 1.4.1.3.**

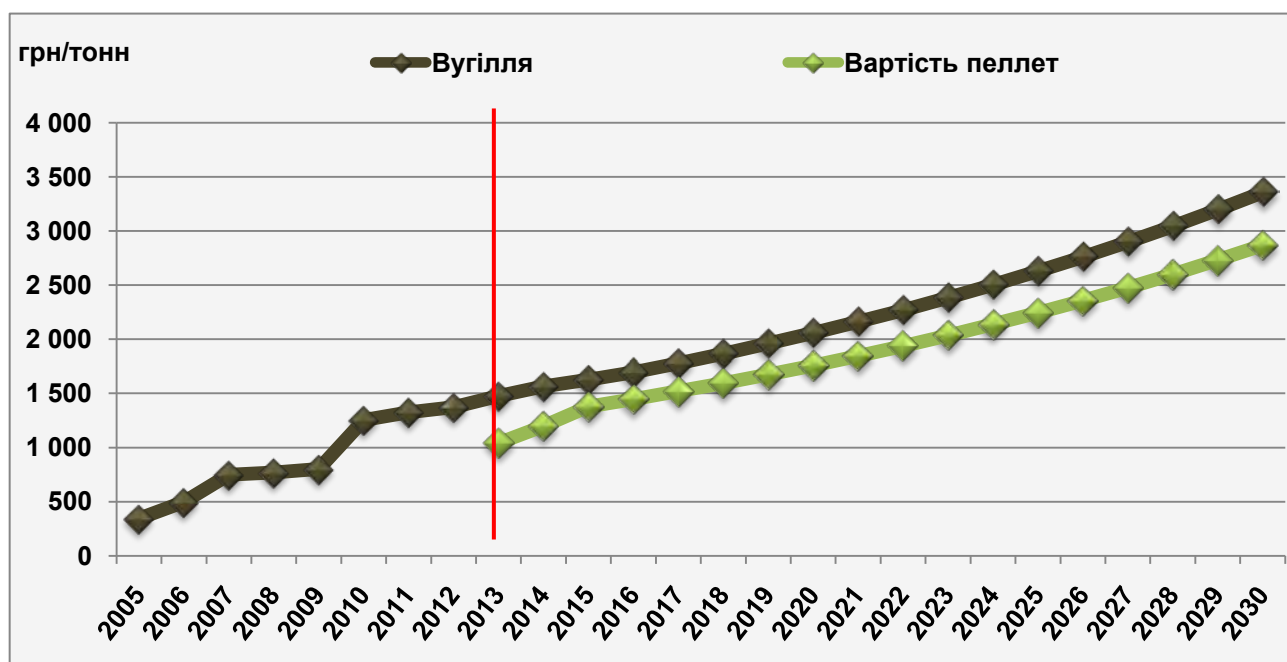
Рисунок 1.4.1.3. Прогноз вартості електроенергії для споживачів 1, 2 класу напруги та населення



За досліджуваний період (2002 – 2013 рр.) тарифи на електроенергію зросли майже в 6 рази. Тарифи на електроенергію, що відпускається населеною, нижчі в 4,4 рази порівняно з тарифами для промислових споживачів (по 2 класу напруги).

Прогноз росту тарифів на біопаливо та вугілля до 2030 року приведено на **рисунку 1.4.1.4.**

Рисунок 1.4.1.4. Прогноз вартості біопалива та вугілля



Прогноз тарифу на біопаливо був розроблений на базі усередненого значення вартості пеллет, що у 2013 році склало 1 042 грн/тонн, без врахування ПДВ (за даними трьох постачальників: ТОВ фірма «Союзмаркет», ТОВ «ПРИМА ІНК», ПП «Середа»).

1.4.2. Тарифи на теплову енергію на теплову енергію на опалення та підігрів води від концерну «МТМ»

Згідно з «Правилами надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної та гарячої водою і водовідведенням» затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 21.07.2005 р. № 630, у випадку встановлення будинкового приладу обліку теплової енергії споживач оплачує послуги згідно з їх показаннями пропорційно опалювальній площі квартири. Тобто нарахування плати мешканцям будинків, обладнаних приладами обліку, здійснюється за фактично спожиту теплову енергію в розрахунковому місяці.

Для будинків, обладнаних приладами обліку, змінна частина тарифу (плата за спожиту теплову енергію) встановлюється з розрахунку за одиницю теплової енергії – 1 Гкал. Щомісяця змінюється не затверджений за 1 Гкал тариф, а вартість послуг з опалення, розрахована виходячи з обсягів спожитого тепла.

Мешканці будинків, не обладнаних приладами обліку теплової енергії, протягом усього опалювального сезону сплачують послуги опалення за встановленими нормативами (нормами) споживання - за 1 кв. метр опалювальної площі квартири.

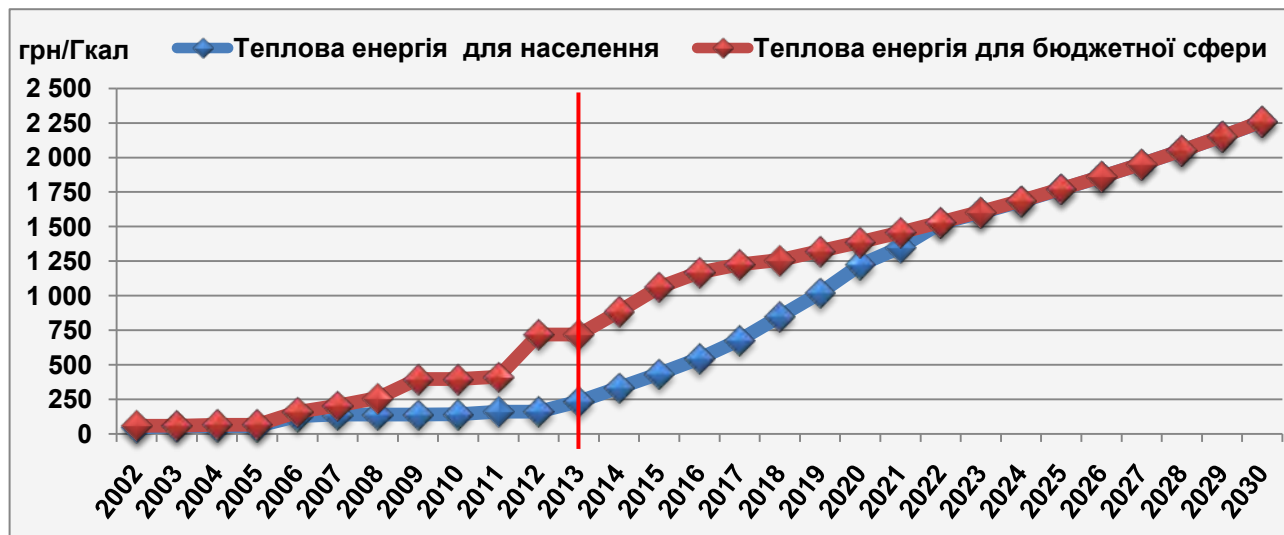
Для закладів бюджетної сфери та для інших споживачів тариф на теплову енергію нараховується виходячи з обсягів спожитого тепла за 1 Гкал.

Тарифи на теплову енергію від концерну «МТМ» приведені в **таблиці 1.4.2.1.**

Таблиця 1.4.2.1. Тарифи на теплову енергію станом на 01.10.2013 рік

Населення		Бюджетна сфера	Інші споживачі
з приладами обліку	без приладів обліку		
грн/Гкал	грн/м ²	грн/Гкал	грн/Гкал
234,30	5,43	719,95	771,1

Рисунок 1.4.2.1. Прогноз вартості теплової енергії для населення та бюджетних організацій



Подальший прогноз росту цін на теплову енергію засновано на моделі збереження темпів зросту цін у подальші періоди до кінці десятиріччя і можна припустити, що і надалі ріст тарифів на тепло буде відповідати росту цін на газ.

На сьогоднішній день різниця в тарифах на теплову енергію для бюджетних організацій та населення становить 3 рази. Очікується, що ця різниця буде поступово зменшуватися і до 2023 року тарифи на теплову енергію для населення і установ бюджетної сфери будуть однаковими.

1.4.3. «Зелений» тариф для електроенергії, виробленої з біомаси

«Зелений» тариф – спеціальний тариф, за яким закуповується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблена лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями)».

Правила співвідношень стосовно «зеленого» тарифу регулюються згідно до законодавства України про «зелений» тариф (**Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» №5485-17 від 20.11.2012**).

Розрахунок «зеленого» тарифу виконується відповідно **Постанови НКРЕ № 1421 від 02.11.2012 «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності»**

Згідно з частиною сьомою статті 17¹ Закону України «Про електроенергетику» «зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з біомаси, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біомаси. У цьому Законі біомасою є невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження у вигляді відходів лісового, місцевого та сільськогосподарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства та технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, що зазнає біологічного розкладу, а також складова промислових або побутових відходів, що здатна до біологічного розкладу.

Рішення щодо встановлення «зелених» тарифів та фіксованих мінімальних розмірів «зеленого» тарифу для кожного виду альтернативної енергії приймаються НКРЕ на засіданні у формі відкритого слухання. Такі рішення розміщуються на офіційному веб-сайті НКРЕ та публікуються в інформаційному бюлетені НКРЕ.

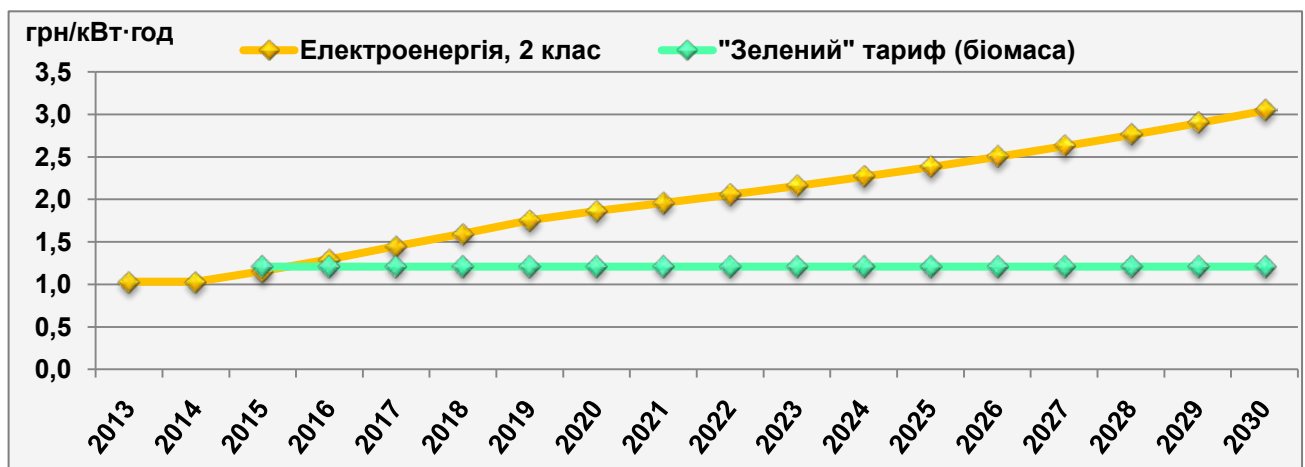
Коефіцієнти та значення «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біомаси, введеними в експлуатацію з 01.01.2015 по 31.12.2019, без врахування ПДВ, приведені в **таблиці 1.4.3.1.**

Таблиця 1.4.3.1. «Зелений» тариф для електроенергії, виробленої з біомаси

№ з/п	Категорії об'єктів електроенергетики, для яких застосовується «зелений» тариф	введених в експлуатацію з 01.01.2015 по 31.12.2019	
		Коефіцієнт розрахунку	«зелений» тариф, грн/кВт·год
1	для електроенергії, виробленої з біомаси	2,07	1,21

На **рисунку 1.4.3.1** проілюстрований очікуваний прогноз «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біомаси.

Рисунок 1.4.3.1. Прогноз «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біомаси



Згідно з чинним законодавством, вартість електроенергії виробленої об'єктами електроенергетики з біомаси та введеними в експлуатацію з 01.01.2015 по 31.12.2019 рр. буде залишатися на зазначеному рівні, при умові що офіційний курс гривні щодо євро, офіційно встановленого НБУ станом на 01 січня 2009 року, не перевищуватиме курсу, що діятиме на час прийняття «зеленого» тарифу.

1.5. Фінансова оцінка споживання енергетичних ресурсів

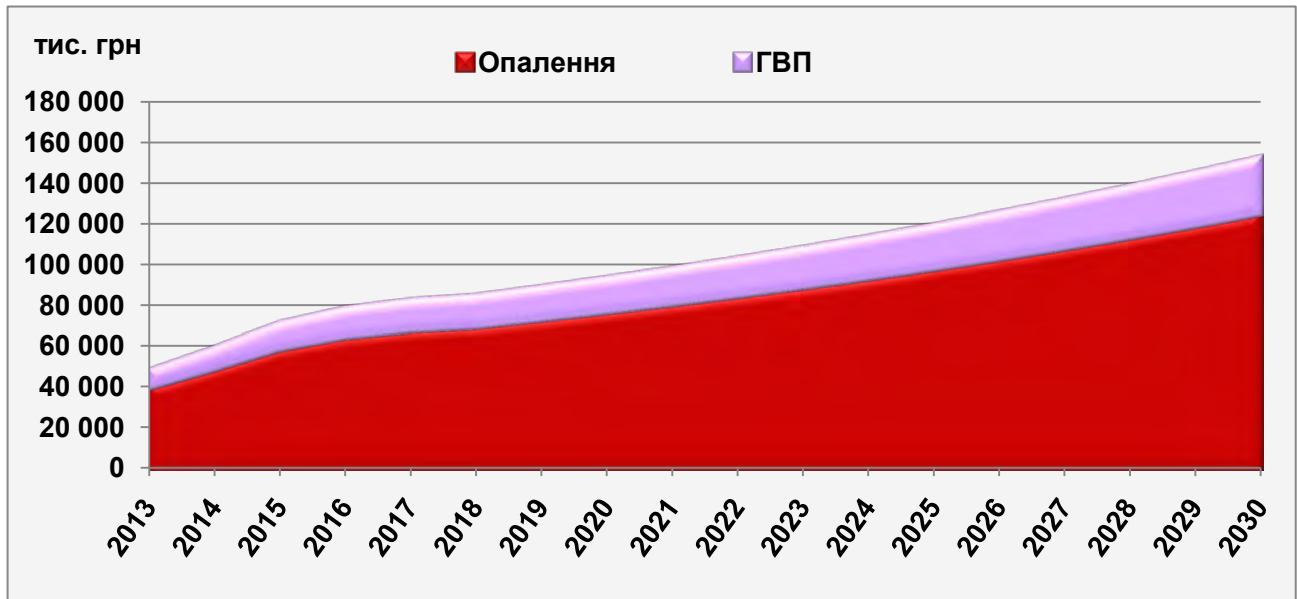
Монопаливна система тепlopостачання міста Запоріжжя на основі природного газу є основною загрозою для міста. **Ціна на природний газ буде рости протягом двох наступних десятиліть**, випереджаючи зростання цін на альтернативні види палива та енергії. Передбачається, що економічна ефективність монопаливної системи тепlopостачання Запоріжжя буде стрімко падати, провокуючи ланцюжок кризових явищ - криза неплатежів, банкрутство тепlopостачальної компанії, соціальна криза і криза влади.

Згідно з розрахунками базового значення споживання теплової енергії будівлями, що увійшли до проекту та прогнозом росту тарифів на енергоресурси, розрахована вартість теплової енергії в період 2013 – 2030 рр., з врахування впливу від провадження заходів проекту **ІП-5 «Термомодернізація 361 будівель установ бюджетної сфери»**. Розрахунки приведені в **таблиці 1.5.1.** та проілюстровані на **рисунку 1.5.1.** Розрахунки приведені без урахування ПДВ.

Таблиця 1.5.1. Прогноз зростання вартості теплової енергії до 2030 року

Рік	Витрати на оплату теплової енергії		
	Опалення	ГВП	Всього
	тис. грн	тис. грн	тис. грн
2013	39 704	8 837	48 541
2014	48 836	10 870	59 706
2015	58 603	13 044	71 647
2016	64 463	14 348	78 811
2017	67 685	15 066	82 750
2018	69 472	15 463	84 935
2019	72 944	16 236	89 180
2020	76 593	17 048	93 641
2021	80 419	17 900	98 319
2022	84 441	18 795	103 237
2023	88 660	19 734	108 394
2024	93 089	20 720	113 808
2025	97 739	21 755	119 494
2026	102 623	22 842	125 466
2027	107 752	23 984	131 736
2028	113 137	25 182	138 320
2029	118 792	26 441	145 233
2030	124 729	27 762	152 491

Рисунок 1.5.1. Прогноз зростання вартості теплової енергії до 2030 року



В 2030 році витрати на оплату теплової енергії будівель бюджетної сфери складатимуть 152 491 тис. грн, що в 3 рази більше порівняно з витратами на оплату за опалення в 2013 році будівлями бюджетної сфери.

1.6. Нормативно-правові рамки

Нормативно-правове забезпечення проекту ґрунтується на таких законодавчих актах:

- Закон України «Про енергозбереження» (№ 3260-15 від 22.12.2005);
- Закон України «Про тепlopостачання» (№ 2633-IV від 02.06.2005);
- Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження» (№760-16 від 01.06.12);
- Закон України «Про житлово-комунальні послуги» (№1875-1У від 24.06.2004 р.);
- Закон України «Про комбіноване виробництво теплової і електричної енергії (когенерацію) і використання скидного енергопотенціалу» (№ 2509-15 від 07.08.2011);
- Закон України «Про альтернативні джерела енергії» (№ 555-15 від 21.10.2008);
- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (N 2818-VI від 21 грудня 2010 року);
- Законопроект «Про енергетичну ефективність житлових та громадських будівель» (№ 9683 від 15 травня 2013);
- Посібник з підготовки проектних пропозицій. Інститут місцевого розвитку, в рамках виконання проекту USAID "Реформа міського тепло забезпечення в Україні", червень 2010 р.;

- Указ Президента України «Про стан реалізації державної політики щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів» (№ 679 від 30 травня 2008 року);
- Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національного плану заходів з реалізації положень Кіотського протоколу до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату» (від 18 серпня 2005р. №346-р);
- Розпорядження КМУ «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» (від 15.03 2006 р. № 145-р);
- Постанова КМУ «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки» (№243-2010п від 01.10.2013);
- Рішення Запорізької міської ради «Про затвердження Програми реформування і розвитку житлово-комунального господарства м. Запоріжжя на 2010-2014 роки» (№ 18 -2010-12-29).

При розрахунках техніко-економічних показників були враховані наступні стандарти і правила:

- ДБН В.1.2-11-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії»;
- ДБН В 2.2-9-1999 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення»;
- ДБН В.2.5-39-2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі»;
- ДБН В.2.5-64-2012 «Інженерне обладнання будівель і споруд. Внутрішній водопровід та каналізація»;
- ДБН В.2.5-67-2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі»;
- ДСТУ 4065-2001 «Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739-1995,NEQ)»;
- ДСТУ 4472-2005. «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги»;
- КТМ 204 Україна 244–94. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні».

2. Опис проекту

2.1. Визначення рішень щодо підвищення енергоефективності

Щороку видатки з міського бюджету на оплату послуг теплопостачання підвідомчих об'єктів зростають. В більшій мірі причиною цьому є значні темпи зростання вартості природного газу, як базового палива, що використовується для виробництва теплової енергії.

З метою скорочення видатків з міського бюджету на теплопостачання будівель бюджетної сфери м. Запоріжжя (школи, дитячі садки, поліклініки тощо), пропонується вирішити наступні завдання:

- зниження споживання енергоносіїв в системі теплопостачання будівель бюджетної сфери міського підпорядкування на 3 484 т.у.п./рік;
- заміщення природного газу у системі теплопостачання будівель бюджетної сфери міського підпорядкування відновлювальними джерелами енергії у обсязі 11 015 тис. м³/рік;
- зниження втрат теплової енергії в мережах при транспортуванні теплоносія.

Вирішенню поставлених завдань відповідає реалізація інвестиційного проекту (ІП-6) «Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси».

Проект передбачає модернізацію системи теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери шляхом заміщення природного газу місцевими відновлювальними видами палива та енергії за рахунок використання гранульованого біопалива та низькопотенціальної енергії зовнішнього повітря. Теплопостачання будівель бюджетної сфери пропонується забезпечити за допомогою автономних теплонасосних пунктів (ТНП) та автономних біопаливних котелень (БПК).

До складу обладнання ТНП входять теплові насоси типу «повітря-вода». В якості основного джерела низькопотенціальної енергії для теплових насосів проектом передбачається використання потенціалу тепла повітря навколишнього середовища.

До складу БПК входять біопаливні котли з системами автоматичної подачі палива та золовидалення. В якості основного палива для БПК використовується більш дешеве місцеве гранульоване біопаливо (пеллети).

Для здійснення оперативного контролю режимів роботи системи теплопостачання передбачається створення єдиної диспетчерської системи, що вирішує завдання дистанційного моніторингу, автоматичного керування роботою обладнання, а також обліку енергоресурсів, що дозволить скоротити трудові витрати та виключити «людський фактор» із складу цих операцій.

2.2. Склад проекту

Загалом до обсягів охоплення інвестиційного проекту **ІП-6** підпадає 275 установ бюджетної сфери, які підключені до системи централізованого теплопостачання. В **Додатку А** приведено перелік будівель бюджетної сфери, які ввійшли до проекту.

Із загального інвестиційного проекту (**ІП-6**) виділено два проекти:

- **ІП-6.1. Інвестиційний проект пілотної фази** передбачає переведення на автономну систему теплопостачання установ бюджетної сфери на теплові насоси та на гранульоване паливо. До обсягу охоплення проекту **ІП-6.1** підпадають 15 термомодернізованих будівель установ бюджетної сфери, для котрих проведені енергетичні аудити. Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-6.1** – 2014-2015 рр.;
- **ІП-6.2. Інвестиційний проект основної фази** передбачає переведення на автономну систему теплопостачання установ бюджетної сфери на теплові насоси та на гранульоване паливо. До обсягу охоплення проекту **ІП-6.2** підпадає 260 термомодернізованих будівель установ бюджетної сфери, які не ввійшли до пілотної фази проекту. Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-6.2** – 2016-2018 рр.

В **таблиці 2.2.1** приведені дані по розподілу об'єктів модернізації по кожному з управлінь бюджетної сфери для **ІП-6.1**.

Таблиця 2.2.1. Розподіл об'єктів модернізації по кожному з управлінь бюджетної сфери для **ІП-6.1**

№	Найменування	Кількість установ	Кількість автономних джерел теплової енергії		
			ТНП	БПК	Всього
		шт.	шт.	шт.	шт.
1	Управління охорони здоров'я	8	5	5	10
2	Департамент освіти	2	2	-	2
3	Управління соціального захисту	3	5	-	5
4	Управління культури і мистецтва	2	1	1	2
Всього		15	13	6	19

В **Додатках А.1.1–А.1.2** приведені перелік та характеристики об'єктів модернізації по кожному з управлінь бюджетної сфери, що ввійшли до проекту **ІП-6.1**.

В **таблиці 2.2.2** приведені дані по розподілу об'єктів модернізації по кожному з управлінь бюджетної сфери для **ІП-6.2**.

Таблиця 2.2.2. Розподіл об'єктів модернізації по кожному з управлінь бюджетної сфери для ІП-6.2

№	Найменування	Кількість установ	Кількість автономних джерел теплової енергії		
			ТНП	БПК	Всього
		шт.	шт.	шт.	шт.
1	Управління охорони здоров'я	18	14	10	24
2	Департамент освіти	212	208	12	220
3	Управління соціального захисту	4	4	-	4
4	Управління культури і мистецтва	9	9	-	9
5	Установи підпорядковані Департаменту	7	10	-	10
6	Адміністративні будівлі	10	10	-	10
Всього		260	255	22	277

В **Додатках А.2.1–А.2.2** приведені перелік та характеристики об'єктів модернізації по кожному з управлінь бюджетної сфери, що ввійшли до проекту **ІП-6.2**.

2.3. Технологічний процес виробництва теплової енергії

Підпроект 1. Встановлення автономних теплонасосних пунктів

Передбачається модернізація системи тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя, що мають розрахункове теплове навантаження менше 240 кВт після впровадження заходів з термомодернізації, шляхом встановлення автономних теплонасосних пунктів.

Теплонасосні пункти будуються на основі теплових насосів типу «повітря-вода», що розташовуються у безпосередній близькості до будівель.

Теплові насоси типу «повітря-вода» забезпечують у базовому режимі виробництво теплової енергії на потреби опалення та ГВП (80% від загальної потреби). Додатково передбачається встановлення пікових електричних котлів, що забезпечують виробництво теплової енергії (до 20% від загальної потреби) в найбільш холодні періоди опалювального сезону.

До складу теплонасосного пункту входить наступне обладнання і пристрої:

- тепловий насос;
- електричний котел;
- бак-акумулятор, утеплений;
- циркуляційний насос;
- датчики температури, тиску;
- витратомір води, електролічильник, обчислювач теплової енергії;
- клапани, фільтри, крани, регульовані затвори;
- блок керування.

При нагріванні води, холодоагент випаровується у зовнішньому блоці теплового насосу, а конденсується у внутрішньому. Теплообмін з водою відбувається у внутрішньому блоці. Вода поглинає тепло та нагрівається, а холодоагент, віддаючи тепло, конденсується. За допомогою контролера встановлюється температура нагрів води згідно затвердженого температурного графіка. Через регулюючий клапан теплоносій надходить до внутрішньої системи опалення будівлі, а також у теплообмінник ГВП, що вбудований в бак-акумулятор. Використання сучасних теплових насосів з високим коефіцієнтом перетворення ($KOP=3,0$ і більше) забезпечує менше навантаження на мережі електропостачання і більш ефективне споживання електричної енергії.

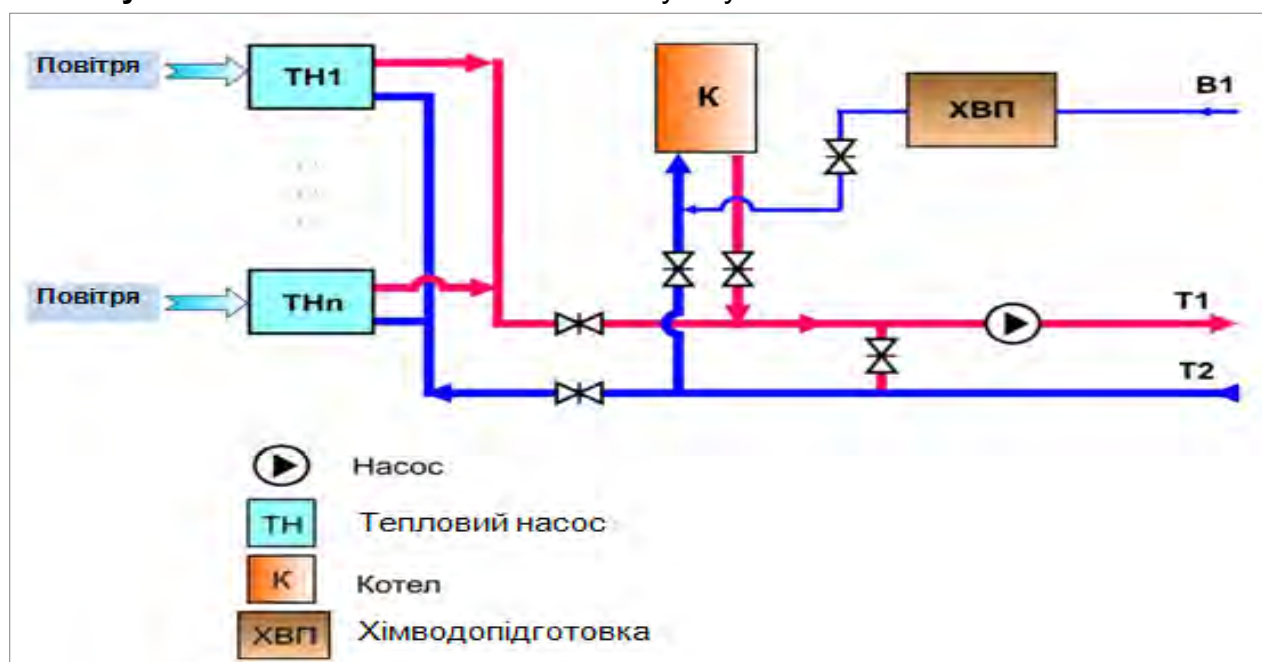
Електричні котли працюють в паралельному режимі з тепловими насосами в якості пікового генератора тепла в системі опалення в найбільш холодні періоди опалювального сезону. Нагрів теплоносія відбувається за рахунок контакту з трубчатими електронагрівачами (ТЕН). Регулювання потужності дозволяє працювати в економічному режимі, знизивши енергоспоживання.

Бак-акумулятор системи ГВП забезпечує накопичення води в періоди малого розбору в нічні або в денні часи, та додаткову роздачу води під час пікових навантажень. Для попередження розвитку хвороботворних бактерій легіонели передбачається короткострокове автоматичне підвищення температури гарячої води до $+60...+65^{\circ}\text{C}$ один раз на два тижні о третій годині ночі.

Насосна група забезпечує циркуляцію теплоносія в системі тепlopостачання будівлі. Насос оснащений регульованим приводом для зниження продуктивності при зменшенні потреби в тепловій енергії. Регулювання режиму роботи насосів здійснюється цифровим контролером, на основі диференціального керуючого реле.

Зазначене обладнання працює в автоматичному режимі без постійної присутності обслуговуючого персоналу, що є важливим чинником економії, оскільки витрати на зарплатню та відрахування мають значну вагу в структурі собівартості виробництва теплової енергії. На **рисунку 2.3.1** представлена типова схема теплонасосного пункту.

Рисунок 2.3.1. Схема теплонасосного пункту



Підпроект 2. Встановлення автономних біопаливних котелень

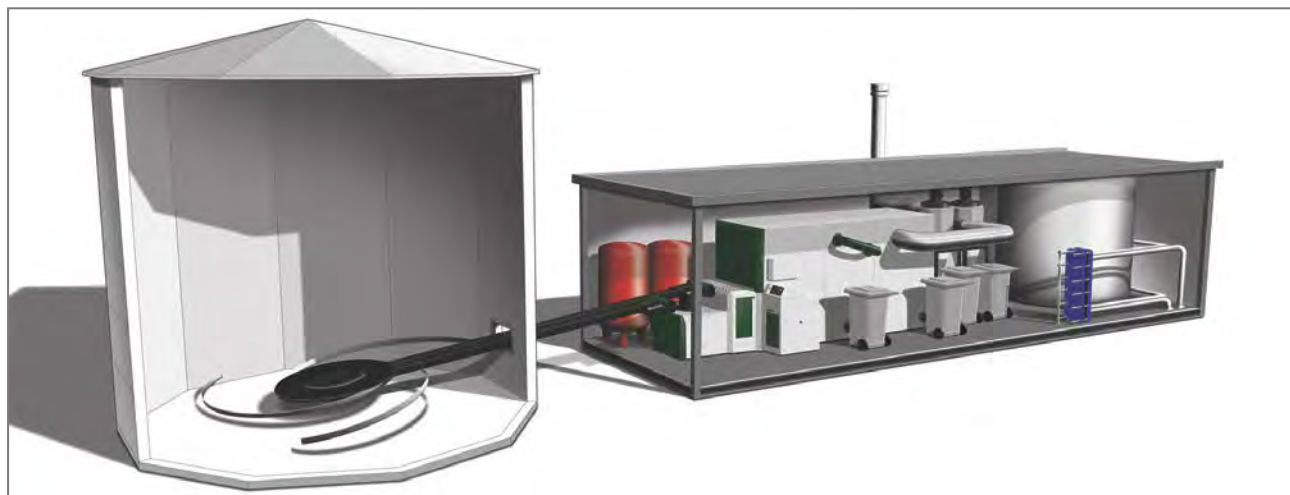
Передбачається модернізація системи тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя, що мають розрахункове теплове навантаження понад 240 кВт після впровадження заходів з термомодернізації, шляхом встановлення автономних блочно-модульних водогрійних біопаливних котелень.

Автономні блочно-модульні котельні розташовуються у безпосередній близькості до будівель та будуються на основі автоматичних твердопаливних котлів, що працюють на гранульованому біопаливі (пеллетах).

До складу блочно-модульної котельні також входить автоматизований склад палива для забезпечення п'ятнадцятиденного запасу пеллет.

На **рисунку 2.3.2** відображено приклад типової блочно-модульної біопаливної котельні. В **таблиці 2.3.1** приведено перелік обладнання базового комплексу блочно-модульної котельні.

Рисунок 2.3.2. Типова блочно-модульна біопаливна котельня на прикладі пропозиції компанії HERZ



Таблиця 2.3.1. Перелік обладнання базового комплексу блочно-модульної котельні

Найменування			
1	Контейнер модульної котельні	7	Димосос з перетворювачем частоти
2	Водогрійний котел з системами автоматичної подачі палива та золовидалення	8	Мультициклон
3	Насосна група з електроприводами	9	Комплект КВП і А
4	Бак-акумулятор ГВП	10	Світлозвуковий сигналізатор
5	Бак розширювальний системи опалення	11	Вентиляція витяжна
6	Міні-станція хімічної підготовки води	12	Щит введення електроенергії

На **рисунку 2.3.3** представлена структурна схема частини водогрійної біопаливної котельні на прикладі котла BioFire компанії HERZ. На **рисунку 2.3.4** представлений загальний вигляд та конструкція котла на прикладі водогрійного котла BioFire компанії HERZ.

Рисунок 2.3.3. Складові частини водогрійної біопаливної котельні на прикладі системи BioFire компанії HERZ

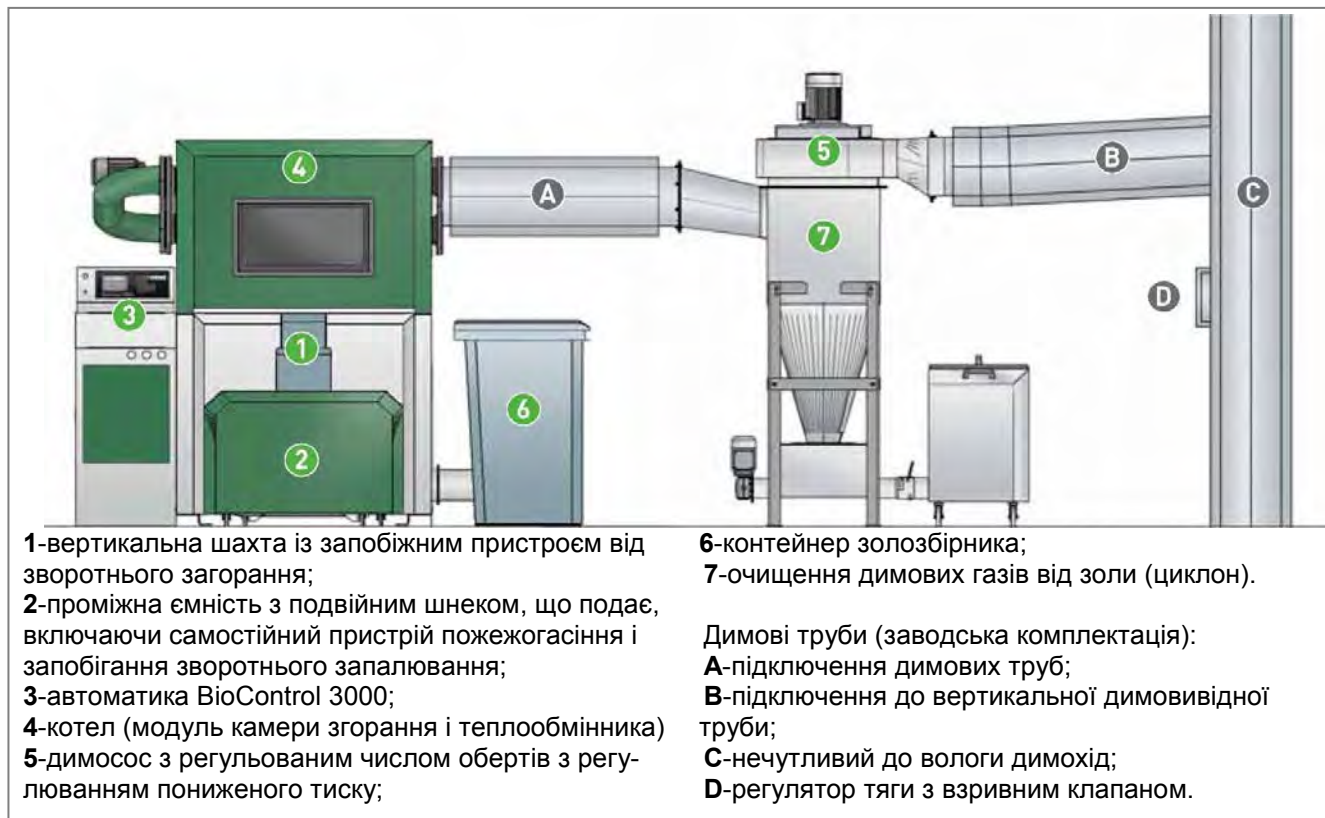
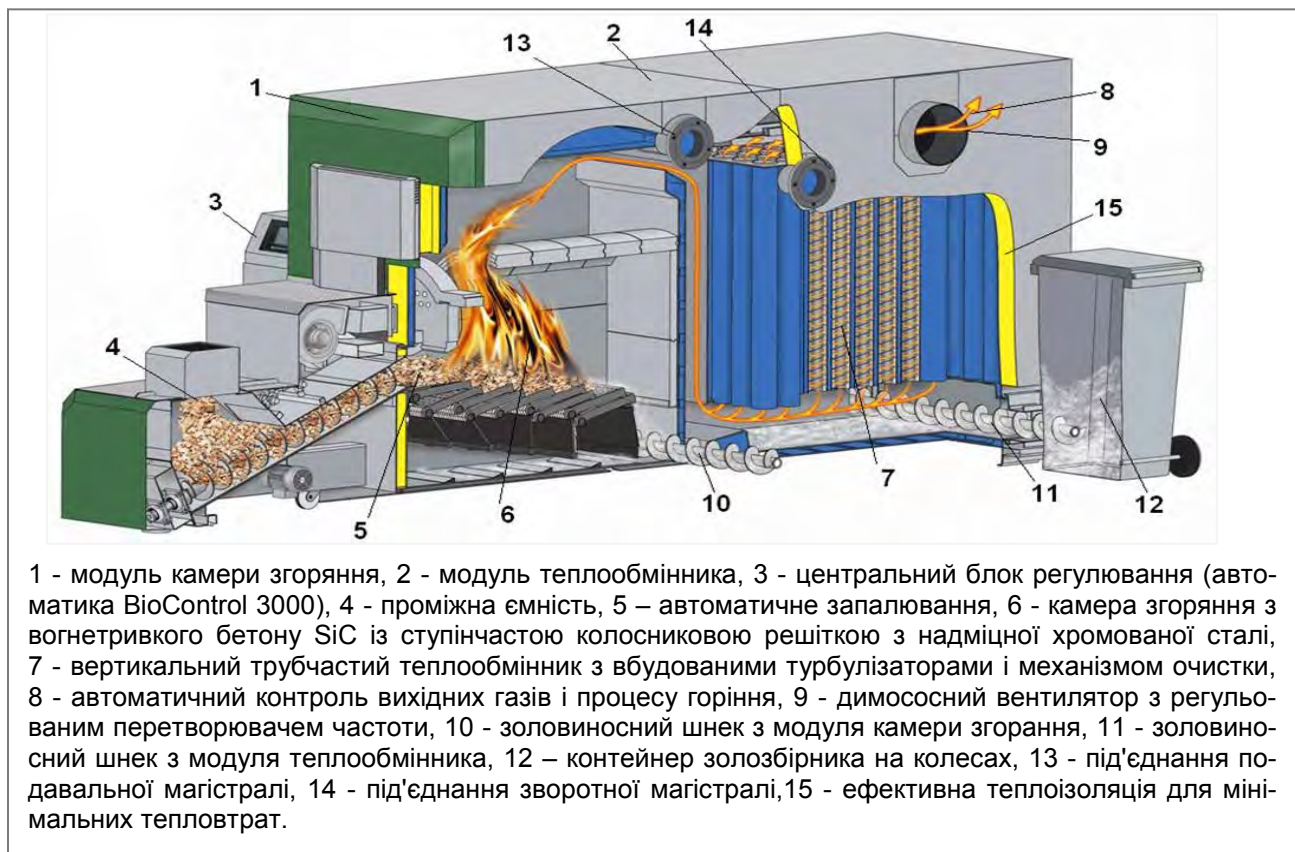


Рисунок 2.3.4. Загальний вигляд та конструкція водогрійного котла BioFire компанії HERZ



Рухомі щітки, що розташовані на дні складу, підбирають паливо і направляють його до шнекового транспортера, котрий подає паливо до проміжної шлюзової камери біля котла. Шлюзова камера служить бар'єром між сховищем палива та котлом і являє собою елемент системи захисту для запобігання виникнення ефекту зворотного загоряння палива.

Із шлюзової камери паливо автоматично подається за допомогою вбудованого транспортера в камеру пальника. Транспортер приводиться в дію приводом при детектуванні порожньої шлюзової камери або задається програмою системи керування котлами. В котлі використовується пальник типу рухомі колосники із чотирьохступінчатою системою подачі повітря – два первинних та два вторинних.

Теплоносій, що циркулює через систему вискоефективного теплообмінника котла, нагрівається до встановленої автоматикою температури, виходячи з показань датчика зовнішньої температури та температурних режимів контурів опалення. Максимальна температура нагріву води становить 95°C.

Поверхні теплообмінника автоматично очищуються завдяки вбудованим турбулізаторам і таким чином утримуються у чистому стані без затрат роботи персоналу. Це забезпечує стабільно високий коефіцієнт корисної дії та низькі втрати тепла з відхідними газами. Камера згорання автоматично очищується від золи за допомогою диску з пластинами, що при нагріванні вібрують. Видалення золи з модуля теплообмінника та модуля пальника відбувається автоматично за допомогою шнекового транспортера до спеціального контейнеру золозбірника.

Для максимального очищення димових газів від твердих дрібнодисперсних часток (пилу) використовується мультициклон. Зола з мультициклону транспортується в контейнер золозбірника.

Очищені димові гази за допомогою димотягу потрапляють до димової труби та виводяться в атмосферне повітря. Електричний привід димотягу обладнаний частотним перетворювачем, який регулює продуктивність приводу в залежності від необхідної тяги.

При нормальній роботі котельня забезпечує мінімальні викиди в атмосферу, які не перевищують допустимі норми.

Електронна система управління дозволяє котлу функціонувати в автоматичному режимі. Система управління здійснює наступні функції:

- регулювання періодичності подачі палива;
- регулювання кількості первинного та вторинного повітря;
- регулювання циклів роботи котла та зміна режимів роботи котла на протязі доби;
- відображення стану котла та налаштування його робочих параметрів.

Насосна група забезпечує циркуляцію теплоносія в системі тепlopостачання будівлі. Насос оснащений регульованим приводом для зниження продуктивності при змен-

шені потреби в тепловій енергії. Регулювання режиму роботи насосів здійснюється цифровим контролером, на основі диференціального керуючого реле.

Бак-акумулятор системи ГВП забезпечує накопичення води в періоди малого розбору в нічні або в денні часи, та додаткову роздачу води під час пікових навантажень. Для попередження розвитку хвороботворних бактерій легіонели передбачається короткострокове автоматичне підвищення температури гарячої води до +60...+65°C один раз на два тижні о третій годині ночі.

Зазначене обладнання працює в автоматичному режимі без постійної присутності обслуговуючого персоналу, що є важливим чинником економії, оскільки витрати на зарплатню та відрахування мають значну вагу в структурі собівартості виробництва теплової енергії.

Ефективність біопаливної котельні досягається за рахунок використання котельного обладнання з високим ККД (не нижче 90-92%), автоматикою керування технологічних процесів виробництва тепла, регулювання відпуску теплової енергії.

2.4. Система диспетчеризації

З метою мінімізації витрат і створення єдиної системи оперативного контролю і керування роботи обладнання в рамках інвестиційного проекту передбачається впровадження диспетчерської системи моніторингу, автоматичного керування та обліку енергоресурсів.

Диспетчерська система моніторингу, обліку і контролю виконує наступні завдання:

- отримання достовірної інформації про стан об'єктів в режимі реального часу;
- оперативне виявлення аварійних і передаварійних ситуацій;
- контроль стану обладнання;
- контроль параметрів та технологічного процесу виробництва теплової енергії;
- облік споживання енергоресурсів (електроенергії, води) та виробництва теплової енергії;
- збір, зберігання та аналіз поточної інформації;
- зручність експлуатації;
- доступ з будь-якої точки за допомогою Інтернету.

Диспетчеризація здійснюється оператором з головного пульта управління через диспетчерський пункт. Стан обладнання і виникнення позаштатних ситуацій відображається на графічному дисплеї за допомогою програми візуалізації технологічних процесів.

Детальна інформація щодо диспетчерської системи моніторингу, обліку і контролю наведена в **Додатку D**.

2.5. Технічне обслуговування

Для коректної та ефективної експлуатації обладнання теплонасосного пункту та біопаливної котельні необхідно забезпечити належне періодичне обслуговування.

Обсяг технічного обслуговування і ремонту визначається необхідністю підтримання працездатного стану, періодичного обслуговування системи теплопостачання з урахуванням фактичного технічного стану системи.

Теплонасосні пункти. Технічне обслуговування передбачає проведення операцій контрольного характеру і технологічні операції відновлювального характеру. Обслуговування теплонасосних пунктів виконується силами бригади спеціалістів сервісної служби.

До обслуговування теплових насосів відносяться наступні заходи:

- періодичний огляд обладнання за встановленим графіком;
- оцінка технічного стану основного обладнання, контроль за дотриманням експлуатаційних показників;
- обслуговування захисної, контрольної та вимірювальної автоматики;
- випробування, регулювання і налагодження обладнання;
- оперативне вирішення питань працездатності у випадку виникнення несправностей;
- очищення обладнання від забруднення.

В таблиці 2.5.1 приведена періодичність виконання контролю стану обладнання теплонасосних пунктів.

Таблиця 2.5.1. Періодичність виконання контролю стану обладнання теплонасосних пунктів

Найменування	Періодичність
перевірка і очищення фільтра системи повернення повітря	не рідше одного разу на місяць
перевірка масла у картері компресора	один раз на 3 місяці
очищення зовнішнього теплообмінника (видалення забруднення)	один раз на 3 місяці
очищення датчика охолодження	один раз на 3 місяці
перевірка цілісності фреонових проводів	не рідше 2 разів на рік

Роботи з технічного обслуговування проводяться відповідно до правил технічної експлуатації об'єктів теплових установок і мереж.

Біопаливні котельні. Обсяг технічного обслуговування і ремонту визначається необхідністю підтримки працездатного стану системи. У більшості випадків роботи по технічному обслуговуванню зводяться до проведення операцій контрольного характеру (огляд, контроль за дотриманням експлуатаційних ситуацій, оцінки технічного стану) і деякі технологічні операції відновлювального характеру (регулювання і налагодження, очищення, заміна деталей, усунення дрібних дефектів). Також повинні здійснюватись планові виїзди з метою перевірки заданих і фактичних параметрів роботи системи.

Планове обслуговування проводиться позаштатною бригадою спеціалістів сервісної служби.

В таблиці 2.5.2 приведена періодичність виконання контролю стану обладнання БПК.

Таблиця 2.5.2. Періодичність виконання контролю стану обладнання БПК

Найменування	Періодичність
очищення простору камери згоряння і пальника	автоматично
очищення теплообмінних поверхонь від попелу і сажі	автоматично
очищення колосникових решіток	автоматично
очищення конвекційних каналів від золи і осаду	автоматично
видалення золи з контейнеру золозбірника	не рідше одного разу в 3-5 днів
чистка димоходу	один раз в рік
очищення фільтра механічної очистки	один раз на 6 місяців
очищення ультрафіолетового стерилізатора	не рідше 1 разу в 3 місяці
в кінці опалювального сезону, і при не використанні котла в літній період виконується консервація котла	за необхідністю

Роботи з технічного обслуговування проводяться відповідно до правил технічної експлуатації об'єктів теплових установок і мереж.

2.6. План виробництва теплової енергії

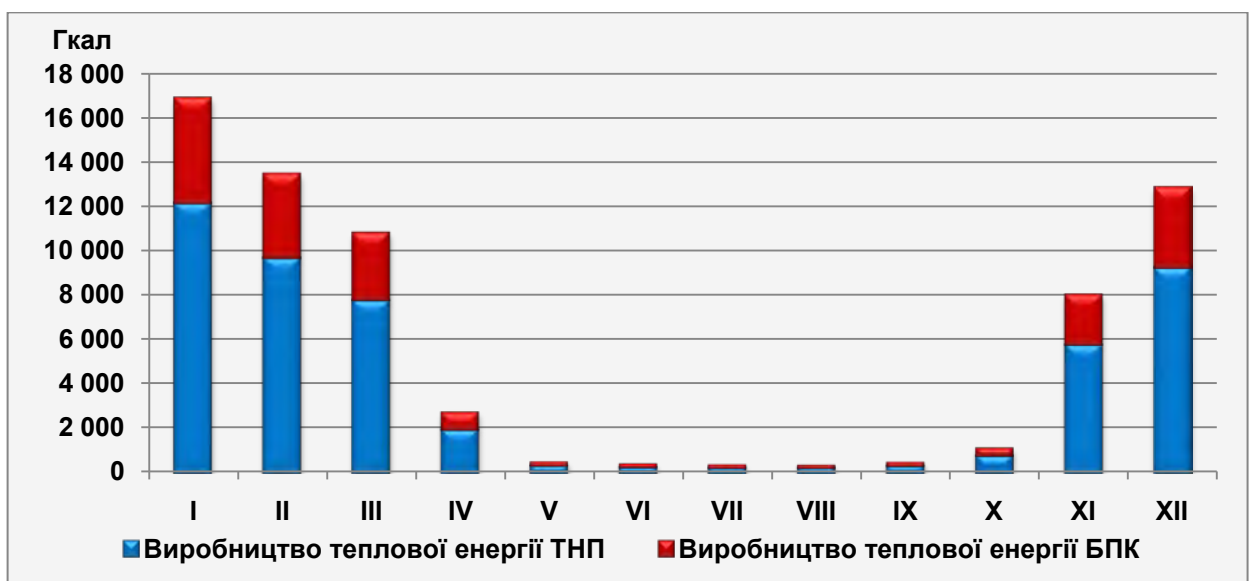
Річний план виробництва теплової енергії залежить від обсягу річного споживання теплової енергії для будівель установ бюджетної сфери. Для розрахунків річного обсягу споживання теплової енергії для забезпечення потреби в тепlopостачанні прийнятий за базовим значенням, який відповідає фактичному рівню споживання теплової енергії будівлями установ бюджетної сфери. Розрахунок базового рівня споживання теплової енергії для забезпечення потреби в тепlopостачанні приведений у **Розділі 1.3.2**.

В **таблиці 2.6.1** і на **рисунку 2.6.1** приведений очікуваний розподіл виробництва теплової енергії на річному інтервалі часу з помісячним кроком для проекту ІП-6.

Таблиця 2.6.1. Очікуваний розподіл виробництва теплової енергії на річному інтервалі часу

№	Місяці року		Виробництво теплової енергії ТНП	Виробництво теплової енергії БПК	Загальне виробництво теплової енергії
	Назва	Познач.	Гкал	Гкал	Гкал
1	Січень	I	12 142	4 728	16 865
2	Лютий	II	9 670	3 766	13 432
3	Березень	III	7 771	3 026	10 794
4	Квітень	IV	1 942	756	2 697
5	Травень	V	312	122	433
6	Червень	VI	248	96	344
7	Липень	VII	221	86	306
8	Серпень	VIII	212	83	295
9	Вересень	IX	302	118	420
10	Жовтень	X	766	298	1 063
11	Листопад	XI	5 754	2 241	7 993
12	Грудень	XII	9 228	3 594	12 817
Всього за рік			48 568	18 913	67 482

Рисунок 2.6.1. Очікуваний розподіл виробництва теплової енергії на річному інтервалі часу



3. Показники інвестиційного проекту ІП-6.1

Із загального інвестиційного проекту **ІП-6** виділено пілотний інвестиційний проект **ІП-6.1**, що має за мету попереднє відпрацювання фінансової схеми та технічних рішень експлуатації теплонасосних пунктів і біопаливних котелень для автономного теплопостачання будівель установ бюджетної сфери.

До обсягу охоплення **пілотного проекту ІП-6.1** підпадає 15 установ бюджетної сфери м. Запоріжжя (дитячі садки, поліклініки тощо), для котрих проведені енергетичні аудити.

Інвестиційний проект **ІП-6.1** складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту.

До обсягу охоплення **Підпроекту 1.1** пілотного проекту **ІП-6.1** підпадає 9 установ бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних теплонасосних пунктів (ТНП). Перелік та характеристики установ бюджетної сфери, що ввійшли до **Підпроекту 1.1** наведено в **Додатку А.1.1**.

До обсягу охоплення **Підпроекту 1.2** пілотного проекту **ІП-6.1** підпадає 6 установ бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних біопаливних котелень (БПК). Перелік та характеристики установ бюджетної сфери, що ввійшли до **Підпроекту 1.2** наведено в **Додатку А.1.2**.

3.1. Економічний аналіз проекту ІП-6.1

3.1.1. Оцінка капітальних витрат

Інвестиції для даного проекту умовно складаються із наступних груп:

- прями інвестиції;
- інвестування в підготовку проекту.

Прямі інвестиції спрямовані на придбання нового обладнання, комплектуючих частин, матеріалів, а також додаткові витрати: доставку, встановлення та налагоджування обладнання. Інвестування в підготовку проекту спрямовані на забезпечення та супровід проекту, на розробку проектної документації.

У розділі зроблена оцінка рівня витрат на модернізацію системи теплопостачання обраних бюджетних будівель, отримана шляхом підсумовування складових всіх витрат на обладнання та роботи. Оцінка капітальних витрат зроблена на основі аналізу комерційних пропозицій від виробників і постачальників обладнання. В **додатку F** для прикладу наведені дані від різних постачальників подібного обладнання для демонстрації діапазону розбігу вартості обладнання. Для розрахунків приймаються усередненні значення вартості комплектуючих елементів обладнання по загальним ціникам підприємств-виробників та постачальників. Детально вартість реалізації проекту визначається на стадії робочого проектування.

В **таблиці 3.1.1.1** наведені підсумовані орієнтовні обсяги інвестицій в модернізацію по проекту **ІП-6.1** відокремлено по кожному із управлінь бюджетної сфери міського підпорядкування.

Результати розрахунків загальної орієнтованої вартості інвестицій в модернізацію по пілотному проекту **ІП-6.1** наведено в **таблиці 3.1.1.2**.

Орієнтовна вартість інвестицій для **Підпроекту 1.1** і **Підпроекту 1.2** приведені в **таблиці 3.1.1.3** і **таблиці 3.1.1.4** відповідно.

Таблиця 3.1.1.1. Загальна орієнтована вартість інвестицій в модернізацію по пілотному проекту **ІП-6.1**, без ПДВ

№	Найменування	Кількість установ	Кількість автономних джерел теплової енергії			Капітальні витрати, без ПДВ		
			ТНП	БПК	Всього	ТНП	БПК	Всього
		шт.	шт.	шт.	шт.	тис. грн	тис. грн	тис. грн
1	Управління охорони здоров'я	8	5	5	10	940	2 680	3 620
2	Департамент освіти	2	2	-	2	230	-	230
3	Управління соціального захисту	3	5	-	5	894	-	894
4	Управління культури і мистецтва	2	1	1	2	207	587	794
Всього		15	13	6	19	2 272	3 266	5 538

Таблиця 3.1.1.2. Загальна орієнтована вартість інвестицій в модернізацію по пілотному проекту **ІП-6.1**, без ПДВ

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Підпроект 1.1	Підпроект 1.2	Всього
1	Обладнання, матеріали, комплектуючі	тис. грн	3 275	10 092	13 367
2	Проектні роботи	тис. грн	262	807	1 069
3	Монтажні і пусконаладжувальні роботи	тис. грн	393	1 211	1 604
Всього		тис. грн	3 930	12 110	16 041

Таблиця 3.1.1.3. Орієнтовна вартість інвестицій в модернізацію для **Підпроекту 1.1**, без ПДВ

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Кількість установ	шт.	9
2	Кількість теплонасосних пунктів	шт.	13
3	Обладнання, матеріали, комплектуючі, всього, у т.ч.:	тис. грн	3 275
3.1	Основне обладнання	тис. грн	2 901
3.2	Додаткове обладнання, матеріали та комплектуючі	тис. грн	374
4	Проектні роботи	тис. грн	262
5	Монтажні і пусконаладжувальні роботи, всього, у т.ч.:	тис. грн	393
5.1	Монтажні роботи	тис. грн	66
5.2	Пусконаладжувальні роботи	тис. грн	327
Всього		тис. грн	3 930

Орієнтовну вартість інвестицій по кожному об'єкту модернізації по **Підпроекту 1.1** приведено в **Додатку В.1.1**.

Таблиця 3.1.1.4. Орієнтовна вартість інвестицій в модернізацію для Підпроекту 1.2, без ПДВ

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Кількість установ	шт.	6
2	Кількість біопаливних котелень	шт.	6
3	Обладнання, матеріали, комплектуючі, всього, у т.ч.:	тис. грн	10 092
3.1	Основне обладнання	тис. грн	9 101
3.2	Додаткове обладнання, матеріали та комплектуючі	тис. грн	991
4	Проектні роботи	тис. грн	807
5	Монтажні і пусконаладжувальні роботи, всього, у т.ч.:		1 211
5.1	Монтажні роботи	тис. грн	1 009
5.2	Пусконаладжувальні роботи	тис. грн	202
	Всього	тис. грн	12 110

Орієнтовну вартість інвестицій по кожному об'єкту модернізації по Підпроекту 1.2 приведено в **Додатку В.1.2.**

Склад основного та додаткового обладнання для Підпроекту 1.1 і Підпроекту 1.2 приведені в **таблиці 3.1.1.5** і **таблиці 3.1.1.6** відповідно.

Таблиця 3.1.1.5. Склад основного та додаткового обладнання для Підпроекту 1.1

№	Найменування	Од. виміру	Кількість
1	Основне обладнання		
	Тепловий насос	шт.	2
	Електричний котел	шт.	1
2	Додаткове обладнання		
	Бак-акумулятор	шт.	1
	Насосна група	к-кт	1
	Обладнання системи диспетчеризації	к-кт	1
3	Додаткові матеріали		
	Матеріали і комплектуючі	к-кт	3
	Опірні конструкції	к-кт	2

Таблиця 3.1.1.6. Склад основного та додаткового обладнання для Підпроекту 1.2

№	Найменування	Од. виміру	Кількість
1	Основне обладнання		
	Біопаливний котел	шт.	1
	Вагончик блочно-модульної котельні	шт.	1
	Автоматичний склад палива з транспортером	шт.	1
2	Додаткове обладнання		
	Бак-акумулятор	шт.	1
	Насосна група	к-кт	1
	Система хімводоочищення	к-кт	1
	Система видалення золи та очищення відхідних газів	к-кт	1
	Обладнання системи диспетчеризації	к-кт	1
3	Додаткові матеріали		
	Матеріали і комплектуючі	к-кт	1

3.1.2. Оцінка експлуатаційних витрат

До складу експлуатаційних витрат входять наступні економічні складові:

- витрати на енергоресурси;
- витрати на транспортування енергоносіїв;
- витрати на обслуговування і ремонт обладнання, на матеріали.

Результати розрахунку загальних експлуатаційних витрат для проекту **ІП-6.1** приведено в **таблиці 3.1.2.1**.

Таблиця 3.1.2.1. Експлуатаційні витрати, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Підпроект 1.1	Підпроект 1.2	Всього
1	Вартість енергоносіїв	тис. грн	897	1 060	1 957
2	Витрати на обслуговування	тис. грн	44	137	180
3	Витрати на транспортування енергоносіїв	тис. грн	-	11	11
Всього		тис. грн	940	1 208	2 148

Нижче приведені розрахунки експлуатаційних витрат окремо по кожному підпроекту.

Підпроект 1.1. Встановлення автономних теплонасосних пунктів

Експлуатаційні витрати на енергоресурси визначаються наступними основними складовими:

- споживання електроенергії тепловими насосами;
- споживання електроенергії електричними котлами;
- споживання електроенергії насосним обладнанням.

В **таблиці 3.1.2.2** наведені дані розрахунків експлуатаційні витрати на енергоресурси.

Таблиця 3.1.2.2. Витрати на енергоресурси

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Річне споживання електричної енергії, всього, у т.ч.:	тис. кВт·год	869
1.1	• споживання електроенергії тепловими насосами	тис. кВт·год	514
1.2	• споживання електроенергії електричними котлами	тис. кВт·год	347
1.3	• споживання електроенергії насосним обладнанням	тис. кВт·год	8
2	Вартість електроенергії, без ПДВ	тис. грн	897

Витрати на обслуговування і ремонт обладнання на поточному етапі визначаються розрахунковим методом, як фіксована частка від вартості основного та допоміжного обладнання. Остаточний річний обсяг витрат визначається на етапі впровадження проекту за уточненими даними від виробників або постачальників обладнання.

В **таблиці 3.1.2.3** наведені дані розрахунків витрат на технічне обслуговування і ремонт обладнання

Таблиця 3.1.2.3. Витрати на обслуговування і ремонт обладнання, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Вартість обладнання	тис. грн	2 901
2	Розрахунковий коефіцієнт		0,015
3	Витрати на технічне обслуговування	тис. грн	44

Підпроект 1.2. Встановлення автономних біопаливних котелень

Експлуатаційні витрати на енергоресурси визначаються наступними основними складовими:

- споживання паливних пеллет;
- споживання електроенергії складами;
- споживання електроенергії насосним обладнанням.

В таблиці 3.1.2.4 наведені дані розрахунків експлуатаційних витрат на енергоресурси.

Таблиця 3.1.2.4. Витрати на енергоресурси

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Річне споживання паливних пеллет	т.	658
2	Річне споживання електричної енергії, всього, у т.ч.:	тис. кВт·год	263
2.1	• споживання електроенергії складами	тис. кВт·год	252
2.2	• споживання електроенергії насосним обладнанням	тис. кВт·год	11
2	Вартість паливних пеллет, без ПДВ	тис. грн	789
3	Вартість електроенергії, без ПДВ	тис. грн	271
4	Всього вартість енергоресурсів, без ПДВ	тис. грн	1 060

В таблиці 3.1.2.5 наведені дані розрахунків витрат на транспортування паливних пеллет.

Таблиця 3.1.2.5. Витрати на транспортування паливних пеллет

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Річне споживання паливних пеллет	т.	658
2	Тариф на транспортування паливних пеллет, без ПДВ	грн/т.	16,5
3	Витрати на транспортування паливних пеллет, без ПДВ	тис. грн	11

Витрати на обслуговування і ремонт обладнання на поточному етапі визначаються розрахунковим методом, як фіксована частка від вартості основного та допоміжного обладнання. Остаточний річний обсяг витрат визначається на етапі впровадження проекту за уточненими даними від виробників або постачальників обладнання.

В таблиці 3.1.2.6 наведені дані розрахунків витрат на технічне обслуговування і ремонт обладнання

Таблиця 3.1.2.6. Витрати на обслуговування і ремонт обладнання

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Вартість обладнання, без ПДВ	тис. грн	9 101
2	Розрахунковий коефіцієнт		0,015
3	Витрати на технічне обслуговування, без ПДВ	тис. грн	137

3.1.3 Оцінка економічного ефекту

Загальний очікуваний економічний ефект від впровадження проекту **ІП-6.1** визначається як сума економічних ефектів від реалізації підпроектів:

- **Підпроект 1.1.** Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок заміщення природного газу електроенергією, яку споживають теплові насоси, а також ліквідації втрат теплової енергії в мережах.
- **Підпроект 1.2.** Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок заміщення природного газу місцевими видами палива (паливні пеллети), а також ліквідації втрат теплової енергії в мережах.

В таблиці 3.1.3.1 наведені дані розрахунку доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 1.1. В таблиці 3.1.3.2 наведені дані розрахунку доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 1.2.

Таблиця 3.1.3.1. Розрахунок доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 1.1

№	Найменування	Од. вим.	Значення
Вихідні дані			
1	Кількість установ	шт.	9
2	Кількість теплонасосних пунктів	шт.	13
3	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал/рік	2 272
	• на опалення	Гкал/рік	1 677
	• на ГВП	Гкал/рік	595
4	Тариф на природний газ, без ПДВ	грн/тис.м ³	3 913
5	Тариф на електроенергію, без ПДВ	грн/тис. Вт·год	1 032
Дохід			
6	Споживання природного газу при існуючому стані	тис. м ³ /рік	368
7	Споживання природного газу після впровадження	тис. м ³ /рік	0
8	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³/рік	368
9	Вартість заміщеного природного газу, без ПДВ	тис. грн	1 439

Таблиця 3.1.3.2. Розрахунок доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 1.2

№	Найменування	Од. вим.	Значення
Вихідні дані			
1	Кількість установ	шт.	6
2	Кількість біопаливних котелень	шт.	6
3	Споживання теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал/рік	3 266
	• на опалення	Гкал/рік	2 757
	• на ГВП	Гкал/рік	509
4	Тариф на природний газ, без ПДВ	грн/тис.м ³	3 913
5	Тариф на електроенергію, без ПДВ	грн/тис.кВт·год	1 032
6	Тариф на пеллети, без ПДВ	грн/т	1 198
Дохід			
7	Споживання природного газу при існуючому стані	тис. м ³ /рік	534
8	Споживання природного газу після впровадження	тис. м ³ /рік	0
9	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³/рік	534
10	Вартість заміщеного природного газу, без ПДВ	тис. грн/рік	2 089

Попередня оцінка ефективності проекту виконана за спрощеною методикою без урахування індексації вартості енергоносіїв шляхом визначення простого строку окупності проекту. Це найбільш простий метод оцінки проекту, при котрому розраховується період часу, протягом якого вигоди від проекту будуть рівними витратам на проект.

Період повернення грошей (T_o) розраховується наступним чином:

$$T_o = C_{\text{кв}} / (C_d - C_{\text{ев}}), \text{ рік,}$$

де: $C_{\text{кв}}$ – капітальні витрати, тис. грн;

C_d – дохід від впровадження проекту, тис. грн/рік;

$C_{\text{ев}}$ – вартість експлуатаційних витрат, тис. грн/рік.

Дані розрахунків економічної ефективності проекту та визначення періоду простої окупності наведені у **таблиці 3.1.3.3.**

Таблиця 3.1.3.3. Розрахунок економічного ефекту, що очікується від впровадження проекту, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Підпроект 1.1	Підпроект 1.2	Всього
	<i>Дохідна частина</i>				
1	Дохід від заміщення природного газу	тис. грн	1 439	2 089	3 528
	<i>Видаткова частина</i>				
2	Капітальні витрати	тис. грн	3 930	12 110	16 041
3	Експлуатаційні витрати	тис. грн	940	1 208	2 148
	<i>Ефективність</i>				
4	Економічний ефект (річний)	тис. грн	499	882	1 381
	<i>Попередній (спрощений) розрахунок</i>				
5	Період простої окупності	рік	7,9	13,7	11,6

3.2. Фінансовий аналіз проекту ІП-6.1

Фінансовий аналіз та модель реалізації проекту мають ціль продемонструвати фінансовий вплив запропонованого інвестиційного проекту на стан міського бюджету, виявити всі пов'язані з проектом експлуатаційні зміни, виявити всі відмінності порівняно з ситуацією до реалізації проекту.

При проведенні фінансового аналізу виконавець приймає припущення виходячи із базової ситуації по основним макроекономічним показникам (рівень інфляції, обмінні курси, ставка амортизації, зростання заробітної плати, та ін.).

Фінансова модель розрахована на період життя проекту 20 років.

Зріст цін на паливо приймається згідно з прогнозом, що викладено в **підрозділі 1.4.1.**

Фінансування проекту ІП-6.1 передбачається реалізувати за рахунок виділених у встановленому порядку коштів з міського бюджету. Виконавцем проекту передбачається обирати новостворене спеціалізоване підприємство "Запорізьке Енергетичне Агентство" у подальшому ЗЕА, що створюється на засадах публічно-приватного партнерства (ППП).

3.2.1 Аналіз фінансових показників проекту ІП-6.1

Методика розрахунку фінансових показників проекту базується на концепції часової вартості грошей і заснована на наступних принципах:

- Оцінка ефективності використання капіталу, що інвестується виконується шляхом порівняння грошового потоку, який формується в процесі реалізації інвестиційного проекту і початкової інвестиції.
- Грошовий потік та капітал, що інвестується, приводяться до року початку реалізації проекту.
- Процес дисконтування грошових потоків розробляється по ставках дисконту, які визначаються особливостями інвестиційних проектів.
- У розрахунках враховується ріст тарифів на природний газ, електричну й теплову енергію на основі прогнозного сценарію, розробленого енергосервісною компанією “Екологічні Системи”.

Ефективність інвестицій визначається на розрахунковому періоді щорічно за наступними показниками:

- Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV);
- Дисконтований строк окупності (DPP);
- Внутрішня норма рентабельності (IRR).

Інвестиції вважаються ефективними, якщо грошовий потік проекту достатній для повернення початкової суми капітальних вкладень і забезпечення необхідної віддачі на вкладений капітал. Для розрахунку показників приймається бар’єрна ставка (коефіцієнт дисконтування), що враховує ризик проекту. Коефіцієнт дисконтування для даного проекту приймається в розмірі 7% (середня ставка ЄБРР для муніципальних проектів). У таблиці 3.2.1.1. наведені вихідні дані для розрахунків.

Таблиця 3.2.1.1. Вихідні дані для розрахунків

№	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Дата початку проекту		2015
2	Період дії проекту	рік	20
3	Капітальні витрати	млн грн	16,04
4	Обсяги економії тепла	Гкал	1
5	К дисконтування		7%
6	Сума кредиту	млн грн	16,04
7	Період повернення кредиту	рік	18
8	Відсотки по кредиту	%	5,0
9	Відстрочка платежів по кредиту	рік	3

Результати розрахунків наведені у таблицях:

У **таблиці 3.2.1.3** наведено звіт про рух грошових коштів.

У **таблиці 3.2.1.4** наведені витрати на розрахунки по кредиту.

У **таблиці 3.2.1.5** наведено розрахунок показників ефективності.

У **таблиці 3.2.1.6** зведені дані розрахунків фінансових показників.

На **рисунку 3.2.1.1** приведено графік NPV.

На **рисунку 3.2.1.2** приведено динаміку розрахунків за кредитом.

В **таблиці 3.2.2.2** наведені підсумкові дані розрахунків фінансових показників проекту.

Таблиця 3.2.1.2. Основні фінансові показники проекту ІП-6.1

№	Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Значення
1	Капітальні вкладення	Ск	млн грн	16,04
2	Строк життя проекту	Тр	років	20
3	Коефіцієнт дисконтування	Кд	%	7%
4	Позикові кошти	Сп	млн грн	16,04
5	Чистий дисконтований дохід	NPV	млн грн	10,66
6	Дисконтований строк окупності	DPP	років	11,5
7	Внутрішня норма рентабельності	IRR	%	13,7%
8	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу	NPVQ		0,66

Висновки за даними розрахунків показників проекту наступні:

- Чистий дисконтований дохід має позитивне значення ($NPV > 0$);
- Внутрішня норма рентабельності більше ставки дисконтування ($IRR > Кд$),
- Проект вважається привабливим для інвестування.

Таблиця 3.2.1.3. Звіт про рух грошових коштів

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Рядок		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	сума
Споживання																						
Споживання газу до модернізації	млн м³	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	18,0
Споживання електроенергії	млн кВт.г	0,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	21,5
Споживання пеллет	тонн	0,0	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	12 511
Грошові при-токи																						
Вартість заміщеного газу	млн грн	0,0	4,7	4,9	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,1	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,9	10,4	10,9	139,1
Всього притоки		0,0	4,7	4,9	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,1	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,9	10,4	10,9	139,1
Грошові відто-ки																						
Повернення кредиту	млн грн	-0,8	-0,8	-0,8	-1,8	-1,8	-1,7	-1,7	-1,6	-1,6	-1,5	-1,4	-1,4	-1,3	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,1			-24,1
Виробничі ви-трати	млн грн	0	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-3,6
Вартість елект-роенергії	млн грн	0,0	-1,5	-1,6	-1,8	-2,0	-2,1	-2,2	-2,3	-2,4	-2,6	-2,7	-2,8	-3,0	-3,1	-3,3	-3,4	-3,6	-3,8	-4,0	-4,2	-52,5
Вартість пеллет	млн грн	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-1,2	-1,2	-1,3	-1,3	-1,4	-1,5	-1,6	-1,6	-1,7	-1,8	-1,9	-2,0	-2,1	-2,2	-2,3	-29,1
Всього відтоки	млн грн	-0,8	-3,4	-3,6	-4,9	-5,0	-5,2	-5,3	-5,4	-5,5	-5,7	-5,8	-6,0	-6,1	-6,3	-6,5	-6,7	-6,9	-7,1	-6,4	-6,7	-109,3
Баланс (приток+відток)	млн грн	-0,8	1,2	1,3	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8	4,1	4,3	29,8
Розподіл еко-номії																						
Повернення кредиту	млн грн	0,8	0,8	0,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,0	0,0	24,1
Доходи компанії	млн грн	0,0	0,7	0,8	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	2,4	2,6	18,4
Зменшення вартості	млн грн	0,0	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,6	1,7	12,2
Додаткові витрати на кредит	млн грн	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8

Таблиця 3.2.1.4. Витрати на розрахунки по кредиту

Рядок		1 2015	2 2016	3 2017	4 2018	5 2019	6 2020	7 2021	8 2022	9 2023	10 2024	11 2025	12 2026	13 2027	14 2028	15 2029	16 2030	17 2031	18 2032	сума
Сума кредиту	млн грн	16,0																		16,0
Погашення основної суми заборгованості	млн грн	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	16,0
Заборгованість по кредиту	млн грн	16,0	16,0	16,0	15,0	13,9	12,8	11,8	10,7	9,6	8,6	7,5	6,4	5,3	4,3	3,2	2,1	1,1	0,0	0,0
Відсотки по кредиту	млн грн	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	8,0
Всього платежі	млн грн	0,8	0,8	0,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	24,1

Таблиця 3.2.1.5. Розрахунок показників ефективності

Рядок		1 2015	2 2016	3 2017	4 2018	5 2019	6 2020	7 2021	8 2022	9 2023	10 2024	11 2025	12 2026	13 2027	14 2028	15 2029	16 2030	17 2031	18 2032	19 2033	20 2034	сума
Дохід від діяльності	млн грн		2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	53,8
Капітальні витрати	млн грн	-16																				
Грошові потоки проекту	млн грн	-16	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	37,8
Загальний дохід проекту (PV)	млн грн	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-1	1	4	6	9	12	15	18	22	26	29	34	38	37,8
Простий термін окупності (PP)	рік									8,6												8,6
Коефіцієнт дисконтування		1,00	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51	0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	
Дисконтований грошовий потік	млн грн	-16	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Чистий дисконтований дохід (NPV)	млн грн	-16	-14	-12	-11	-9	-8	-6	-5	-3	-2	-1	1	2	3	5	6	7	8	9	11	11
Дисконтований термін окупності (DPP)	рік												11,5									11,5

Таблиця 3.2.1.6. Зведені дані розрахунків фінансових показників

№	Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Значення
1	Чистий дисконтований дохід	NPV	млн грн	10,66
2	Дисконтований строк окупності	DPP	років	115
3	Внутрішня норма рентабельності	IRR	%	13,7%
4	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу	NPVQ		0,66

Рисунок 3.2.1.1. Графік NPV



Рисунок 3.2.1.2. Динаміка розрахунків за кредитом



3.2.2. Схема фінансування проекту ІП-6.2

Інвестиційний проект відноситься до розряду довгострокових і потребує значних коштів для його реалізації. Залучення коштів на реалізацію такого роду проекту можливо лише за рахунок запозичень у великих міжнародних фінансових інститутах та іноземних державних установах, таких як Світовий банк, МФК, ЄБРР, ЄІБ, КФВ, за умови наявності муніципальної гарантії. Особливістю проекту є те, що об'єкти модернізації не мають узаконеного власника, який має повноваження та змогу отримувати кредити на проведення інвестиційних проектів.

Для забезпечення реалізації проекту пропонується фінансова схема, що передбачає використання принципів перфоманс-контрактинга і організації робіт на принципах ЕСКО і суттю якої є використання фактичної економії коштів, яка появляється в майбутні періоди після модернізації системи тепlopостачання, для залучення та повернення займу.

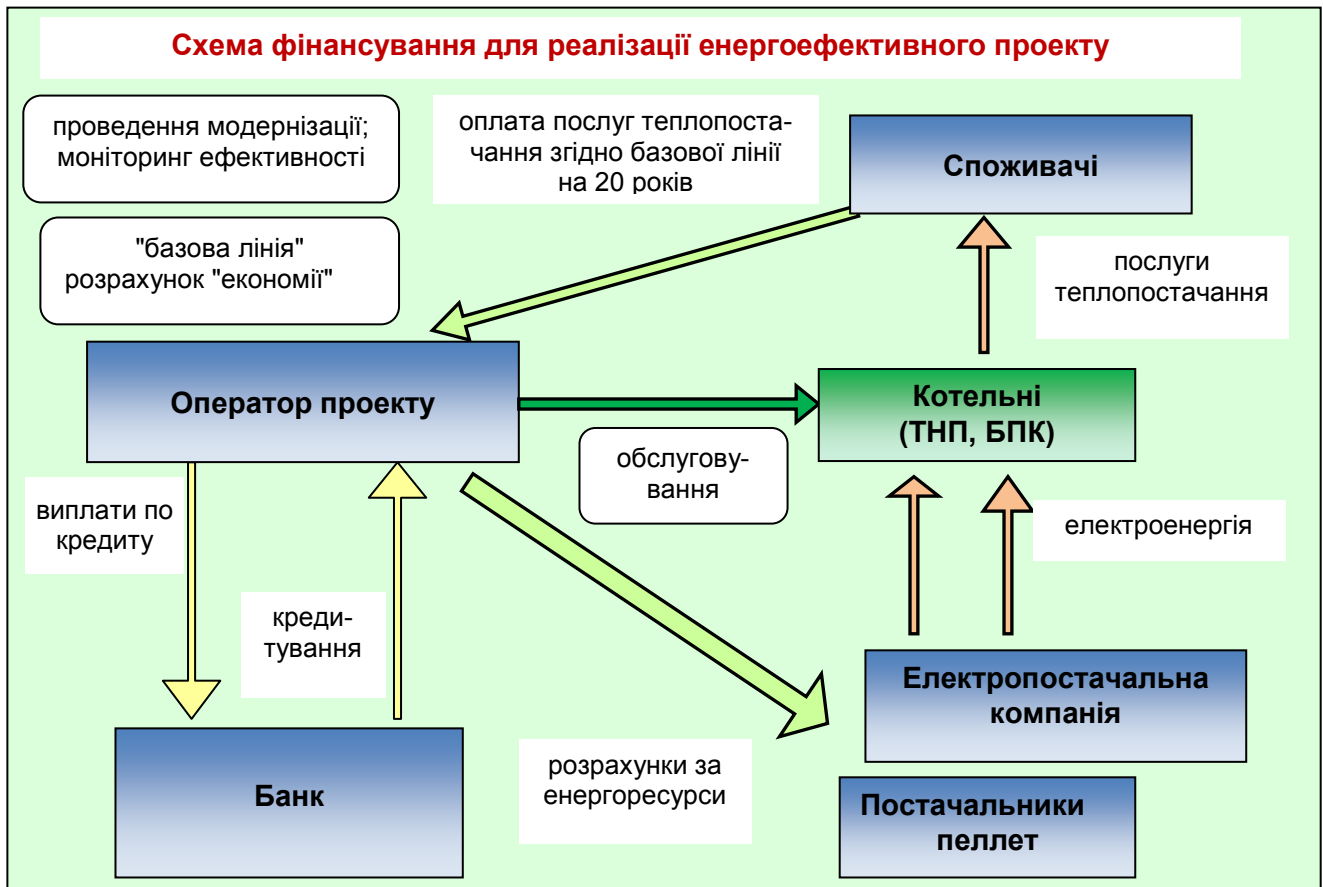
Розрахунки економічних показників показують, що економія коштів споживачів в платежах за теплову енергію після впровадження проекту за обраний період життя проекту значно перевищує об'єм інвестицій, необхідних на реалізацію цієї модернізації і можна забезпечити, за рахунок оптимально підібраних показників розподілу економії та розрахунків за позику, такі режими фінансування, де виплати по погашенню займу не збільшують поточних платежів споживачів за послуги з тепlopостачання, а навпаки - з'являється можливість реально зменшити ці платежі.

Умови, що необхідні для реалізації вказаної фінансової схеми:

- Наявність банку, який згоден надати кредит на 18 років з річною процентною ставкою не вище 7% і відстрочкою виплати тіла кредиту на перші 3 роки. Відстрочення займу необхідне для акумуляції коштів на регулярну оплату основного тіла кредиту в умовах значних касових розривів між здобуттям оплати за послуги тепlopостачання від споживачів, оплати послуг тепlopостачальної організації, а також витрат, пов'язаних з експлуатацією будівлі і виплати боргу.
- Введення принципів перфоманс-контрактинга у розрахунках за теплову енергію. Затвердження "базової лінії" (базового року) споживання теплової енергії на період життя проекту, незмінність бюджетних зобов'язань на енергозабезпечення бюджетних будівель згідно "базової лінії" на період дії проекту та забезпечення використання фактичної економії на погашення боргу та на обслуговування проекту.
- Залучення до управління проектом новоствореної спеціалізованої компанії «Запорізьке енергетичне агентство» (ЗЕА), що забезпечує наступне:
 - Бере кредит і здійснює виплати по займу.
 - Здійснює модернізацію і забезпечує експлуатацію протягом життя проекту.
 - Надає послуги з тепlopостачання споживачам;
 - Приймає платежі за послуги з тепlopостачання від споживачів.

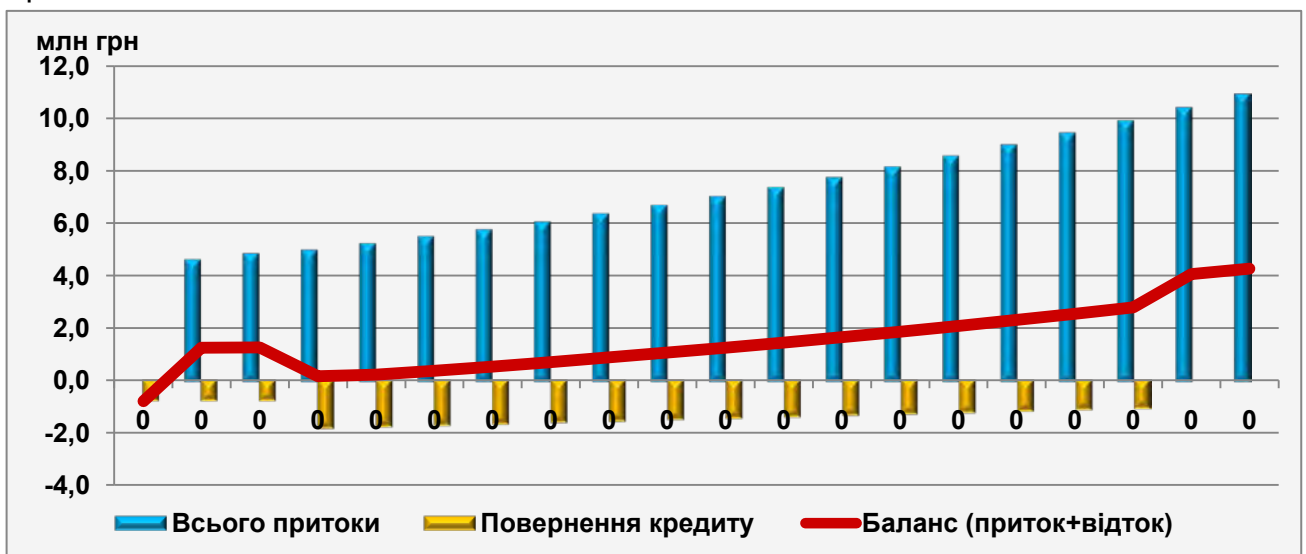
Фінансова схема показана на **рисунку 3.2.2.1.**

Рисунок 3.2.2.1. Фінансова схема



Графік, що ілюструє динаміку повернення кредиту та надходження доходів від отриманої економії наведено на **рисунку 3.2.2.2**. Для аналізу на рисунку наведено графік чистого доходу, як різниці між економією і витратами. Застосування умов кредитування з відстрочкою платежів дозволяє накопити кошти на перших етапах проекту і забезпечити отримання прибутків від економії практично на весь період життя проекту.

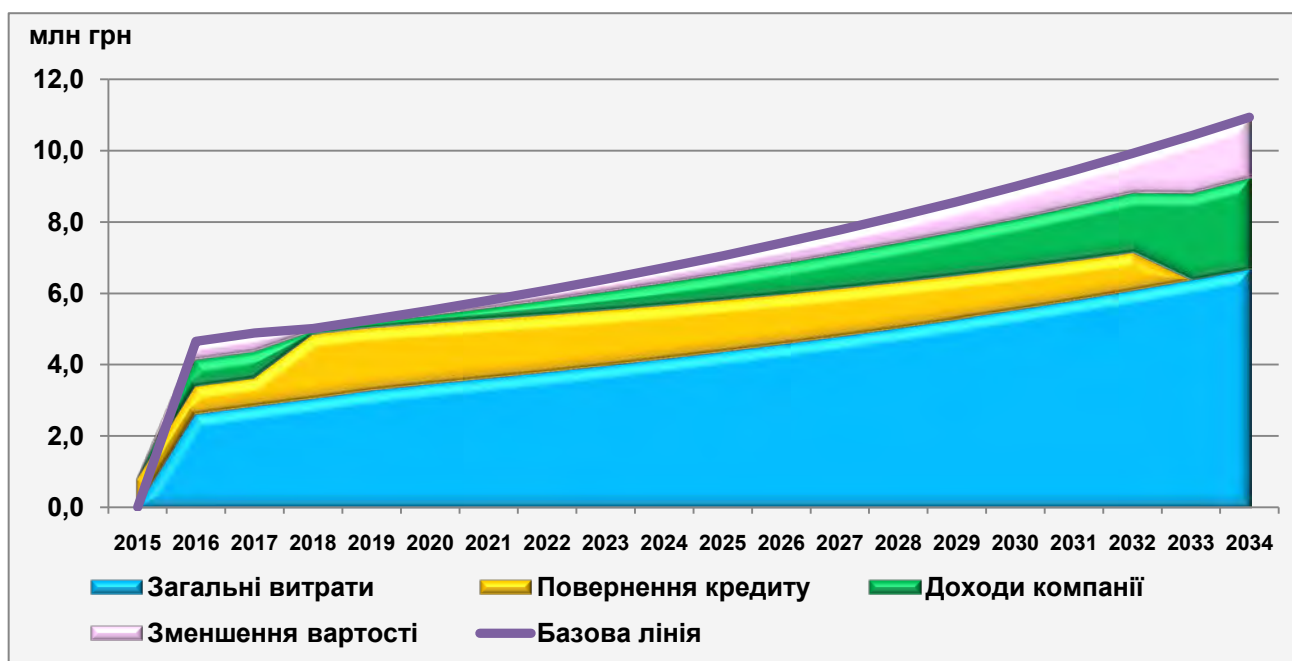
Рисунок 3.2.2.2. Динаміка повернення кредиту та надходження доходів від отриманої економії



На **рисунку 3.2.2.3** наведено графік, що ілюструє загальну картину руху грошових коштів у відповідності з **таблицею 3.2.1.3 «Звіт про рух грошових коштів»**. На рисунку область графіку "економія" відображається як складова з 3 частин, на які вона розподіляється. Для аналізу на рисунку наведено наступні дані про вартість:

- базова лінія, вартість теплопостачання при існуючому стані, що буде без проведення модернізації;
- після реалізації, вартість теплопостачання, що стане після проведення модернізації;
- повернення кредиту, кошти, що направлені на розрахунки по кредиту;
- доходи компанії, доходи, що залишаються у оператора проекту;
- зменшення вартості, доходи, що зменшують вартість витрат споживачів на опалення.

Рисунок 3.2.2.3. Динаміка руху грошових коштів



В **таблиці 3.2.2.1** наведені дані, що характеризують обсяги коштів які формуються у період дії проекту по основним статтям надходжень та виплат і розподілу платежів. Діаграми на **рисунку 3.2.2.4** схематично ілюструють структуру та співвідношення коштів по статтям надходжень та виплат.

В **таблиці 3.2.2.2** і на **рисунку 3.2.2.5** наведені дані, що характеризують обсяги коштів які накопичуються за період дії кредитної угоди і за рахунок яких здійснюється повернення кредиту.

Таблиця 3.2.2.1. Баланс коштів за період дії проекту

Стаття	Одиниці виміру	Сума
Надходження		
За рахунок економії	млн грн	53,8
Додатково на повернення кредиту	млн грн	0,8
Всього	млн грн	53,8
Виплати		
Повернення кредиту	млн грн	24,1
Доходи компанії	млн грн	18,4
Доходи на зменшення платежів	млн грн	12,2
Всього	млн грн	54,6

Таблиця 3.2.2.2. Структура джерел коштів, що накопичуються за період дії кредитної угоди і за рахунок яких здійснюється повернення кредиту

Стаття надходжень	Одиниці виміру	Сума
Додаткові витрати	млн грн	0,8
За рахунок економії	млн грн	23,3
Всього	млн грн	24,1

Рисунок 3.2.2.4. Структура та співвідношення коштів по статтям надходжень та виплат

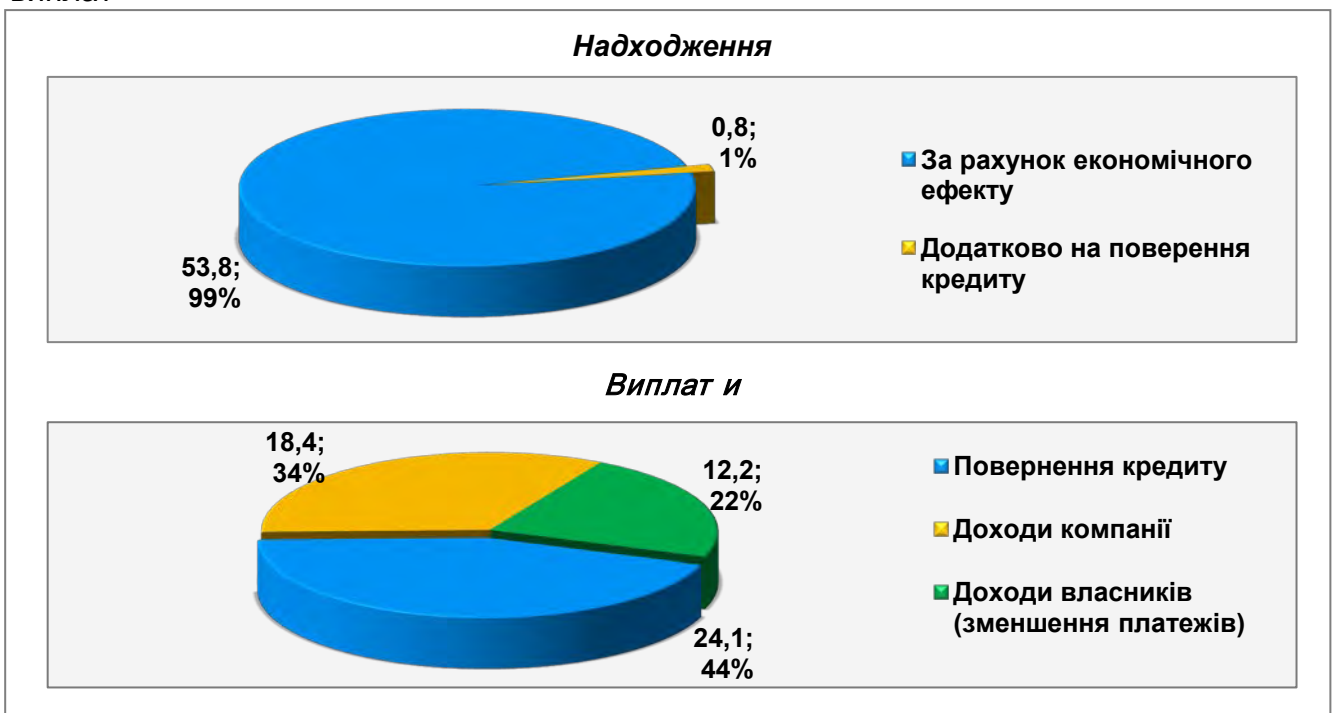
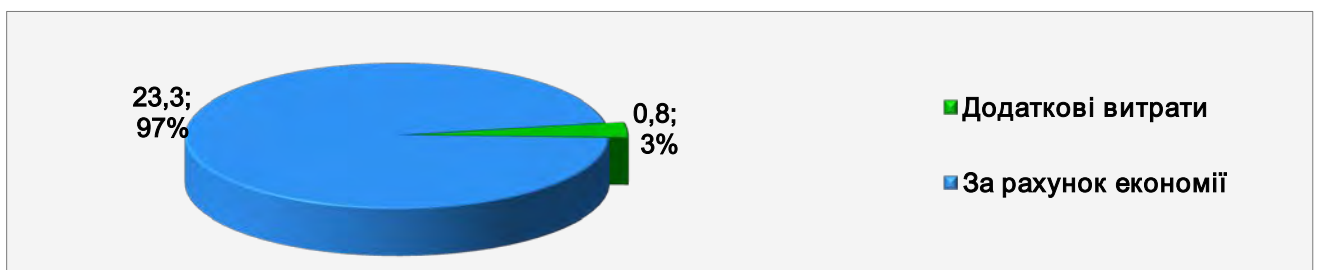


Рисунок 3.2.2.5. Структура джерел коштів, що накопичуються за період дії кредитної угоди і за рахунок яких здійснюється повернення кредиту



4. Показники інвестиційного проекту ІП-6.2

Інвестиційний проект **ІП-6.2** відповідає основній фазі впровадження загального інвестиційного проекту **ІП-6**.

До обсягу охоплення **проекту ІП-6.2** підпадає 260 установ бюджетної сфери м. Запоріжжя (школи, дитячі садки, поліклініки тощо), що утримуються за рахунок міського бюджету Запоріжжя, розташовані окремо та підключені до системи централізованого теплопостачання.

Інвестиційний проект **ІП-6.2** складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту.

До обсягу охоплення **Підпроекту 2.1** проекту **ІП-6.2** підпадає 238 установ бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних теплонасосних пунктів (ТНП). Перелік та характеристики установ бюджетної сфери, що ввійшли до **Підпроекту 2.1** наведено в **Додатку А.2.1**.

До обсягу охоплення **Підпроекту 2.2** пілотного проекту **ІП-6.2** підпадає 22 установи бюджетної сфери, для яких передбачається встановлення автономних біопаливних котелень (БПК). Перелік та характеристики установ бюджетної сфери, що ввійшли до **Підпроекту 2.2** наведено в **Додатку А.2.2**.

4.1. Економічний аналіз проекту ІП-6.2

4.1.1. Оцінка капітальних витрат

Інвестиції для даного проекту умовно складаються із наступних груп:

- прями інвестиції;
- інвестування в підготовку проекту.

Прямі інвестиції спрямовані на придбання нового обладнання, комплектуючих частин, матеріалів, а також додаткові витрати: доставку, встановлення та налагоджування обладнання. Інвестування в підготовку проекту спрямовані на забезпечення та супровід проекту, на розробку проектної документації.

У розділі зроблена оцінка рівня витрат на модернізацію системи теплопостачання обраних бюджетних будівель, отримана шляхом підсумовування складових всіх витрат на обладнання та роботи. Оцінка капітальних витрат зроблена на основі аналізу комерційних пропозицій від виробників і постачальників обладнання. В **додатку F** для прикладу наведені дані від різних постачальників подібного обладнання для демонстрації діапазону розбігу вартості обладнання. Для розрахунків приймаються усередненні значення вартості комплектуючих елементів обладнання по загальним ціникам підприємств-виробників та постачальників. Детально вартість реалізації проекту визначається на стадії робочого проектування.

В **таблиці 4.1.1.1** наведені підсумовані орієнтовні обсяги інвестицій в модернізацію по проекту **ІП-6.2** відокремлено по кожному із управлінь бюджетної сфери міського підпорядкування.

Результати розрахунків загальної орієнтованої вартості інвестицій в модернізацію по проекту **ІП-6.2** наведено в **таблиці 4.1.1.2.**

Орієнтовна вартість інвестицій для **Підпроекту 1.1** і **Підпроекту 2.1** приведені в **таблиці 4.1.1.3** і **таблиці 4.1.1.4** відповідно.

Таблиця 4.1.1.1. Загальна орієнтована вартість інвестицій в модернізацію по проекту **ІП-6.2** відокремлено по кожному із управлінь бюджетної сфери, без ПДВ

№	Найменування	Кількість установ	Кількість автономних джерел теплової енергії			Капітальні витрати, без ПДВ		
			ТНП	БПК	Всього	ТНП	БПК	Всього
		шт.	шт.	шт.	шт.	тис. грн	тис. грн	тис. грн
1	Управління охорони здоров'я	18	14	10	24	4 152	30 989	35 141
2	Департамент освіти	212	208	12	220	72 265	23 415	95 679
3	Управління соціального захисту	4	4	-	4	684		684
4	Управління культури і мистецтва	9	9	-	9	1 386		1 386
5	Установи підпорядковані Департаменту	7	10	-	10	2 783		2 783
6	Адміністративні будівлі	10	10	-	10	2 689		2 689
Всього		260	255	22	277	83 959	54 404	138 363

Таблиця 4.1.1.2. Загальна орієнтована вартість інвестицій в модернізацію по проекту **ІП-6.2**, без ПДВ

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Підпроект 2.1	Підпроект 2.2	Всього
1	Обладнання, матеріали, комплектуючі	тис. грн	69 966	45 337	115 303
2	Проектні роботи	тис. грн	5 597	3 627	9 224
3	Монтажні і пусконаладжувальні роботи	тис. грн	8 396	5 440	13 836
Всього		тис. грн	83 959	54 404	138 363

Таблиця 4.1.1.3. Орієнтовна вартість інвестицій для **Підпроекту 2.1**, без ПДВ

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Кількість установ	шт.	9
2	Кількість теплонасосних пунктів	шт.	13
3	Обладнання, матеріали, комплектуючі, всього, у т.ч.:	тис. грн	69 966
3.1	Основне обладнання	тис. грн	62 085
3.2	Додаткове обладнання, матеріали та комплектуючі	тис. грн	7 881
4	Проектні роботи	тис. грн	5 597
5	Монтажні і пусконаладжувальні роботи, всього, у т.ч.:	тис. грн	8 396
5.1	Монтажні роботи	тис. грн	6 994
5.2	Пусконаладжувальні роботи	тис. грн	1 402
Всього		тис. грн	83 959

Орієнтовну вартість інвестицій по кожному об'єкту модернізації по **Підпроекту 2.1** приведено в **Додатку В.2.1**.

Таблиця 4.1.1.4. Орієнтовна вартість інвестицій для **Підпроекту 2.2**, без ПДВ

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Кількість установ	шт.	6
2	Кількість біопаливних котелень	шт.	6
3	Обладнання, матеріали, комплектуючі, всього, у т.ч.:	тис. грн	45 337
3.1	Основне обладнання	тис. грн	40 912
3.2	Додаткове обладнання, матеріали та комплектуючі	тис. грн	4 424
3.3	Проектні роботи	тис. грн	3 627
4	Монтажні і пусконаладжувальні роботи, всього, у т.ч.:		5 440
4.1	Монтажні роботи	тис. грн	4 532
4.2	Пусконаладжувальні роботи	тис. грн	909
	Всього	тис. грн	54 404

Орієнтовну вартість інвестицій по кожному об'єкту модернізації по **Підпроекту 2.2** приведено в **Додатку В.2.2**.

4.1.2. Оцінка експлуатаційних витрат

До складу експлуатаційних витрат входять наступні економічні складові:

- витрати на енергоресурси;
- витрати на транспортування енергоносіїв;
- витрати на обслуговування і ремонт обладнання, на матеріали.

Результати розрахунку загальних експлуатаційних витрат для проекту **ІП-6.2** приведено в **таблиці 4.1.2.1**.

Таблиця 4.1.2.1. Експлуатаційні витрати, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Підпроект 2.1	Підпроект 2.2	Всього
1	Вартість енергоносіїв	тис. грн	17 469	5 445	22 914
2	Витрати на обслуговування	тис. грн	931	614	1 545
3	Витрати на транспортування енергоносіїв	тис. грн	-	55	55
	Всього	тис. грн	18 400	6 114	24 514

Нижче приведені розрахунки експлуатаційних витрат окремо по кожному підпроекту.

Підпроект 2.1. Встановлення автономних теплонасосних пунктів

Експлуатаційні витрати на енергоресурси визначаються наступними основними складовими:

- споживання електроенергії тепловими насосами;

- споживання електроенергії електричними котлами;
- споживання електроенергії насосним обладнанням.

В **таблиці 4.1.2.2** наведені дані розрахунків експлуатаційні витрати на енергоресурси.

Таблиця 4.1.2.2. Витрати на енергоресурси

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Річне споживання електричної енергії, всього, у т.ч.:	тис. кВт·год	16 921
1.1	• споживання електроенергії тепловими насосами	тис. кВт·год	10 017
1.2	• споживання електроенергії піковими котлами	тис. кВт·год	6 753
1.3	• споживання електроенергії насосним обладнанням	тис. кВт·год	151
2	Вартість електроенергії, без ПДВ	тис. грн	17 469

Витрати на обслуговування і ремонт обладнання на поточному етапі визначаються розрахунковим методом, як фіксована частка від вартості основного та допоміжного обладнання. Остаточний річний обсяг витрат визначається на етапі впровадження проєкту за уточненими даними від виробників або постачальників обладнання.

В **таблиці 4.1.2.3** наведені дані розрахунків витрат на технічне обслуговування і ремонт обладнання.

Таблиця 4.1.2.3. Витрати на обслуговування і ремонт обладнання, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Вартість обладнання	тис. грн	62 085
2	Розрахунковий коефіцієнт		0,015
3	Витрати на обслуговування	тис. грн	931

Підпроєкт 2.2. Встановлення автономних біопаливних котелень

Експлуатаційні витрати на енергоресурси визначаються наступними основними складовими:

- споживання паливних пеллет;
- споживання електроенергії складами;
- споживання електроенергії насосним обладнанням.

В **таблиці 4.1.2.4** наведені дані розрахунків експлуатаційних витрат на енергоресурси.

Таблиця 4.1.2.4. Витрати на енергоресурси

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Річне споживання електричної енергії, всього, у т.ч.:	тис. кВт·год	1 429
1.1	• споживання електроенергії складами	тис. кВт·год	1 375
1.2	• споживання електроенергії насосним обладнанням	тис. кВт·год	54
2	Вартість електроенергії, без ПДВ	тис. грн	1 475
3	Вартість паливних пеллет, без ПДВ	тис. грн	3 970

В таблиці 4.1.2.5 наведені дані розрахунків витрат на транспортування паливних пеллет.

Таблиця 4.1.2.5. Витрати на транспортування паливних пеллет

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Річне споживання паливних пеллет	т.	3 315
2	Тариф на транспортування паливних пеллет, без ПДВ	грн/т.	16,5
3	Витрати на транспортування паливних пеллет, без ПДВ	тис. грн	55

Витрати на обслуговування і ремонт обладнання на поточному етапі визначаються розрахунковим методом, як фіксована частка від вартості основного та допоміжного обладнання. Остаточний річний обсяг витрат визначається на етапі впровадження проекту за уточненими даними від виробників або постачальників обладнання.

В таблиці 4.1.2.6 наведені дані розрахунків витрат на технічне обслуговування і ремонт обладнання.

Таблиця 4.1.2.6. Витрати на обслуговування і ремонт обладнання, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Вартість обладнання	тис. грн	40 912
2	Розрахунковий коефіцієнт		0,015
3	Витрати на обслуговування	тис. грн	614

4.1.3 Оцінка економічного ефекту

Загальний очікуваний економічний ефект від впровадження проекту ІП-6.2 визначається як сума економічних ефектів від реалізації підпроектів:

- **Підпроект 2.1.** Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок заміщення природного газу електроенергією, яку споживають теплові насоси, а також ліквідації втрат теплової енергії в мережах.
- **Підпроект 2.2.** Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок заміщення природного газу місцевими видами палива (паливні пеллети), а також ліквідації втрат теплової енергії в мережах.

В таблиці 4.1.3.1 наведені дані розрахунку доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 2.1. В таблиці 4.1.3.2 наведені дані розрахунку доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 2.2.

Таблиця 4.1.3.1. Розрахунок доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 2.1

№	Найменування	Од. вим.	Значення
Вихідні дані			
1	Кількість установ	шт.	238
2	Кількість теплонасосних пунктів	шт.	255
3	Виробництво теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал/рік	46 297
	• на опалення	Гкал/рік	39 478
	• на ГВП	Гкал/рік	6 818
4	Тариф на природний газ, без ПДВ	грн/тис.м³	3 913
5	Тариф на електроенергію, без ПДВ	грн/тис.кВт·год	1 032
Дохід			
6	Споживання природного газу при існуючому стані	тис. м³/рік	7 559
7	Споживання природного газу після впровадження	тис. м³/рік	0
8	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³/рік	7 559
9	Вартість заміщеного природного газу, без ПДВ	тис. грн/рік	29 580

Таблиця 4.1.3.2. Розрахунок доходу, що очікується від впровадження Підпроекту 2.2

№	Найменування	Од. вим.	Значення
Вихідні дані			
1	Кількість установ	шт.	22
2	Кількість біопаливних котелень	шт.	22
3	Споживання теплової енергії, всього, в т.ч.:	Гкал/рік	15 647
	• на опалення	Гкал/рік	11 228
	• на ГВП	Гкал/рік	4 419
4	Тариф на природний газ, без ПДВ	грн/тис.м³	3 913
5	Тариф на електроенергію, без ПДВ	грн/тис.кВт·год	1 032
6	Тариф на пеллети, без ПДВ	грн/т	1 198
Дохід			
7	Споживання природного газу при існуючому стані	тис. м³/рік	2 555
8	Споживання природного газу після впровадження	тис. м³/рік	0
9	Обсяг заміщення природного газу	тис. м³/рік	2 555
10	Вартість заміщеного природного газу, без ПДВ	тис. грн/рік	9 997

Попередня оцінка ефективності проекту виконана за спрощеною методикою без урахування індексації вартості енергоносіїв шляхом визначення простого строку окупності проекту. Це найбільш простий метод оцінки проекту, при котрому розраховується період часу, протягом якого вигоди від проекту будуть рівними витратам на проект.

Період повернення грошей (T_o) розраховується наступним чином:

$$T_o = C_{\text{кв}} / (C_d - C_{\text{ев}}), \text{ рік,}$$

де: $C_{\text{кв}}$ – капітальні витрати, тис. грн;

C_d – дохід від впровадження проекту, тис. грн/рік;

$C_{\text{ев}}$ – вартість експлуатаційних витрат, тис. грн/рік.

Дані розрахунків економічної ефективності пілотного проекту та визначення періоду простої окупності наведені у **таблиці 4.1.3.3.**

Таблиця 4.1.3.3. Розрахунок економічного ефекту, що очікується від впровадження проекту, без ПДВ

№	Найменування	Од. вим.	Підпроект 2.1	Підпроект 2.2	Всього
	<i>Дохідна частина</i>				
1	Дохід від заміщення природного газу	тис. грн	29 580	9 997	39 576
	<i>Видаткова частина</i>				
2	Капітальні витрати	тис. грн	83 959	54 404	138 363
3	Експлуатаційні витрати	тис. грн	18 400	6 114	24 514
	<i>Ефективність</i>				
4	Економічний ефект (річний)	тис. грн	11 179	3 883	15 062
	<i>Попередній (спрощений) розрахунок</i>				
5	Період простої окупності	рік	7,5	14,0	9,2

4.2. Фінансовий аналіз проекту ІП-6.2

Фінансовий аналіз та модель реалізації проекту мають ціль продемонструвати фінансовий вплив запропонованого інвестиційного проекту, виявити всі пов'язані з ним експлуатаційні зміни, виявити всі відмінності порівняно до ситуації без реалізації проекту.

В проведенні фінансового аналізу виконавець приймає припущення виходячи із базової ситуації по основним макроекономічним показникам (рівень інфляції, обмінні курси, ставка амортизації, зростання заробітної плати, та ін.).

Фінансова модель має покривати період 20 років.

Зріст цін на паливо приймається згідно з прогнозом, що викладено в **підрозділі 1.4.1.**

Фінансування проекту ІП-6.2 передбачається реалізувати за рахунок залучення позикових коштів. Виконавцем проекту передбачається обирати новостворене спеціалізоване підприємство "Запорізьке Енергетичне Агентство" у подальшому ЗЕА.

4.2.1. Аналіз фінансових показників проекту ІП-6.2

Методика розрахунку фінансових показників проекту базується на концепції часової вартості грошей і заснована на наступних принципах:

- Оцінка ефективності використання капіталу, що інвестується виконується шляхом порівняння грошового потоку, який формується в процесі реалізації інвестиційного проекту і початкової інвестиції.
- Грошовий потік та капітал, що інвестується, приводяться до року початку реалізації проекту.
- Процес дисконтування грошових потоків розробляється по ставках дисконту, які визначаються особливостями інвестиційних проектів.
- У розрахунках враховується ріст тарифів на природний газ, електричну й теплову енергію на основі прогнозного сценарію, розробленого енергосервісною компанією “Екологічні Системи”.

Ефективність інвестицій визначається на розрахунковому періоді щорічно за наступними показниками:

- Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV);
- Дисконтований строк окупності (DPP);
- Внутрішня норма рентабельності (IRR).

Інвестиції вважаються ефективними, якщо грошовий потік проекту достатній для повернення початкової суми капітальних вкладень і забезпечення необхідної віддачі на вкладений капітал. Для розрахунку показників приймається бар’єрна ставка (коефіцієнт дисконтування), що враховує ризики проекту. Коефіцієнт дисконтування для даного проекту приймається в розмірі 7% (середня ставка ЄБРР для муніципальних проектів). У таблиці 4.2.1.1 наведені вихідні дані для розрахунків.

Таблиця 4.2.1.1. Вихідні дані для розрахунків

№	Показник	Одиниці виміру	Значення
1	Дата початку проекту		2015
2	Період дії проекту	рік	20
3	Капітальні витрати	млн грн	138,36
4	Обсяги економії тепла	Гкал	10
5	К дисконтування	%	7
6	Сума кредиту	млн грн	138,36
7	Період повернення кредиту	рік	18
8	Відсотки по кредиту	%	5,0
9	Відстрочка платежів по кредиту	рік	3

Результати розрахунків наведені у таблицях:

У **таблиці 4.2.1.3** наведено звіт про рух грошових коштів.

У **таблиці 4.2.1.4** наведені витрати на розрахунки по кредиту.

У **таблиці 4.2.1.5** наведено розрахунок показників ефективності.

У **таблиці 4.2.1.6** зведені дані розрахунків фінансових показників.

В **таблиці 4.2.1.2** наведені підсумкові дані розрахунків фінансових показників проекту.

Таблиця 4.2.1.2. Основні фінансові показники проекту ІП-6.2

№	Найменування	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1	Капітальні вкладення	Ск	млн грн	138,36
2	Строк життя проекту	Тр	років	20
3	Коефіцієнт дисконтування	Кд	%	7%
4	Позикові кошти	Сп	млн грн	138,36
5	Чистий дисконтований дохід	NPV	млн грн	127,29
6	Дисконтований строк окупності	DPP	років	9,8
7	Внутрішня норма рентабельності	IRR	%	16,1%
8	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу	NPVQ		0,92

Висновки за даними розрахунків показників проекту наступні:

- Чистий дисконтований дохід має позитивне значення ($NPV > 0$);
- Внутрішня норма рентабельності більше ставки дисконтування ($IRR > Кд$);
- Проект вважається привабливим для інвестування.

Таблиця 4.2.1.3. Звіт про рух грошових коштів

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Рядок		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	сума
Споживання																						
Споживання газу до модернізації	млн м³	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	202,3
Споживання електроенергії	млн кВт.г	0,0	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	348,6
Споживання пеллет	тонн	0,0	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	62 979
Грошові притоки																						
Вартість заміщеного газу	млн грн	0,0	52,2	54,8	56,2	59,0	62,0	65,1	68,3	71,8	75,3	79,1	83,1	87,2	91,6	96,1	100,9	106,0	111,3	116,9	122,7	1 559,7
Всього притоки		0,0	52,2	54,8	56,2	59,0	62,0	65,1	68,3	71,8	75,3	79,1	83,1	87,2	91,6	96,1	100,9	106,0	111,3	116,9	122,7	1 559,7
Грошові відтоки																						
Повернення кредиту	млн грн	-6,9	-6,9	-6,9	-15,7	-15,2	-14,8	-14,3	-13,8	-13,4	-12,9	-12,5	-12,0	-11,5	-11,1	-10,6	-10,1	-9,7	-9,2			-207,5
Виробничі витрати	млн грн	0	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-30,4
Вартість електроенергії	млн грн	0,0	-23,8	-26,6	-29,3	-32,2	-34,2	-35,9	-37,7	-39,6	-41,6	-43,7	-45,9	-48,2	-50,6	-53,2	-55,8	-58,6	-61,5	-64,6	-67,9	-850,9
Вартість пеллет	млн грн	0,0	-4,8	-5,0	-5,3	-5,6	-5,8	-6,1	-6,4	-6,7	-7,1	-7,4	-7,8	-8,2	-8,6	-9,1	-9,5	-10,0	-10,5	-11,0	-11,6	-146,5
Всього відтоки	млн грн	-6,9	-37,1	-40,2	-51,8	-54,6	-56,4	-57,9	-59,6	-61,3	-63,2	-65,2	-67,3	-69,5	-71,9	-74,4	-77,1	-79,9	-82,8	-77,2	-81,0	-1 235,4
Баланс (приток+відток)	млн грн	-6,9	15,1	14,6	4,4	4,5	5,6	7,1	8,8	10,4	12,1	13,9	15,8	17,7	19,7	21,7	23,9	26,1	28,4	39,6	41,7	324,3
Розподіл економії																						
Повернення кредиту	млн грн	6,9	6,9	6,9	15,7	15,2	14,8	14,3	13,8	13,4	12,9	12,5	12,0	11,5	11,1	10,6	10,1	9,7	9,2	0,0	0,0	207,5
Доходи компанії	млн грн	0,0	9,1	8,8	2,6	2,7	3,4	4,3	5,3	6,3	7,3	8,4	9,5	10,6	11,8	13,0	14,3	15,7	17,1	23,8	25,0	198,7
Зменшення вартості	млн грн	0,0	6,0	5,8	1,8	1,8	2,2	2,9	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,1	7,9	8,7	9,5	10,4	11,4	15,9	16,7	132,5
Додаткові витрати на кредит	млн грн	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9

Таблиця 4.2.1.4. Витрати на розрахунки по кредиту

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Рядок		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	сума
Сума кредиту	млн грн	138,4																		138,4
Погашення основної суми заборгованості	млн грн	0,0	0,0	0,0	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	138,4
Заборгованість по кредиту	млн грн	138,4	138,4	138,4	129,1	119,9	110,7	101,5	92,2	83,0	73,8	64,6	55,3	46,1	36,9	27,7	18,4	9,2	0,0	0,0
Відсотки по кредиту	млн грн	6,9	6,9	6,9	6,5	6,0	5,5	5,1	4,6	4,2	3,7	3,2	2,8	2,3	1,8	1,4	0,9	0,5	0,0	69,2
Всього платежі	млн грн	6,9	6,9	6,9	15,7	15,2	14,8	14,3	13,8	13,4	12,9	12,5	12,0	11,5	11,1	10,6	10,1	9,7	9,2	207,5

Таблиця 4.2.1.5. Розрахунок показників ефективності

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Рядок		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	сума
Дохід від діяльності	млн грн		22,0	21,5	20,1	19,7	20,4	21,4	22,6	23,8	25,1	26,4	27,8	29,2	30,7	32,3	34,0	35,8	37,7	39,6	41,7	531,8
Капітальні витрати	млн грн	-138																				
Грошові потоки проекту	млн грн	-138	22,0	21,5	20,1	19,7	20,4	21,4	22,6	23,8	25,1	26,4	27,8	29,2	30,7	32,3	34,0	35,8	37,7	39,6	41,7	393,5
Загальний дохід проекту (PV)	млн грн	-138	-116	-95	-75	-55	-35	-13	9	33	58	85	112	142	172	205	239	274	312	352	393	393,5
Простий термін окупності (PP)	рік								7,6													7,6
Коефіцієнт дисконтування		1,00	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51	0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	
Дисконтований грошовий потік	млн грн	-138	21	19	16	15	15	14	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	127
Чистий дисконтований дохід (NPV)	млн грн	-138	-118	-99	-83	-68	-53	-39	-25	-11	3	16	29	42	55	68	80	92	104	116	127	127
Дисконтований термін окупності (DPP)	рік										9,8											9,8

На **рисунку 4.2.1.1** приведено графік NPV.

На **рисунку 4.2.1.2** приведена динаміка розрахунку за кредитом.

Таблиця 4.2.1.6. Зведені дані розрахунків фінансових показників

№	Найменування	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1	Чистий дисконтований дохід	NPV	млн грн	127,29
2	Дисконтований строк окупності	DPP	років	9,8
3	Внутрішня норма рентабельності	IRR	%	16,1%
4	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу	NPVQ		0,92

Рисунок 4.2.1.1 Графік NPV

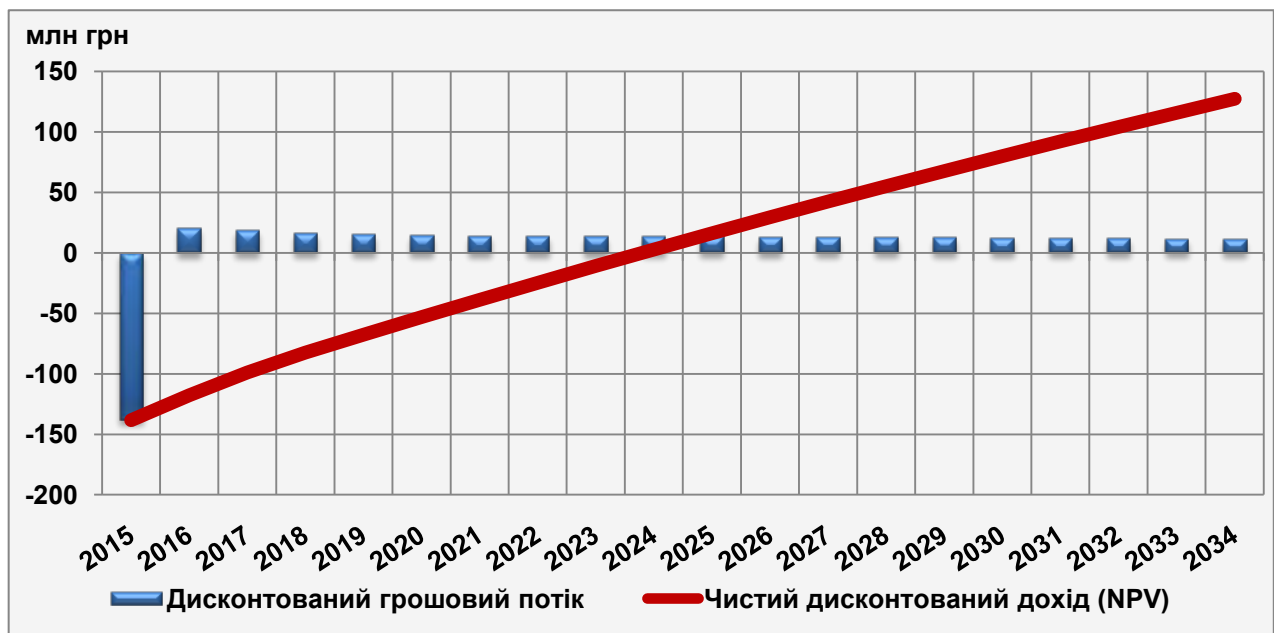
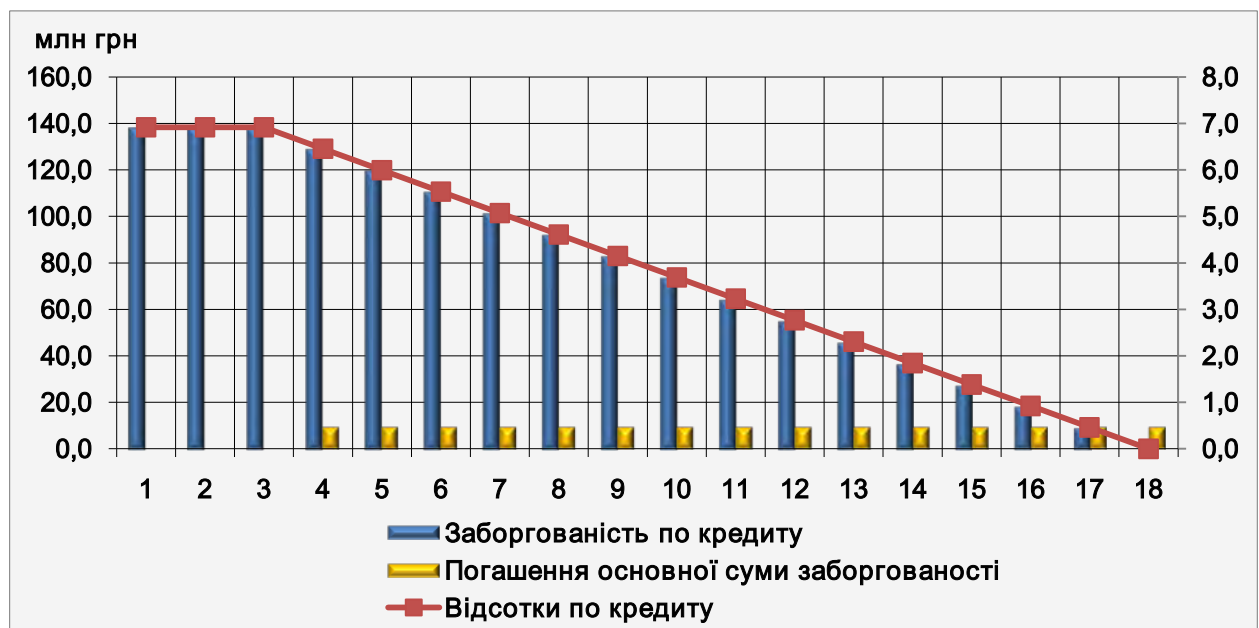


Рисунок 4.2.1.2. Динаміка розрахунків за кредитом

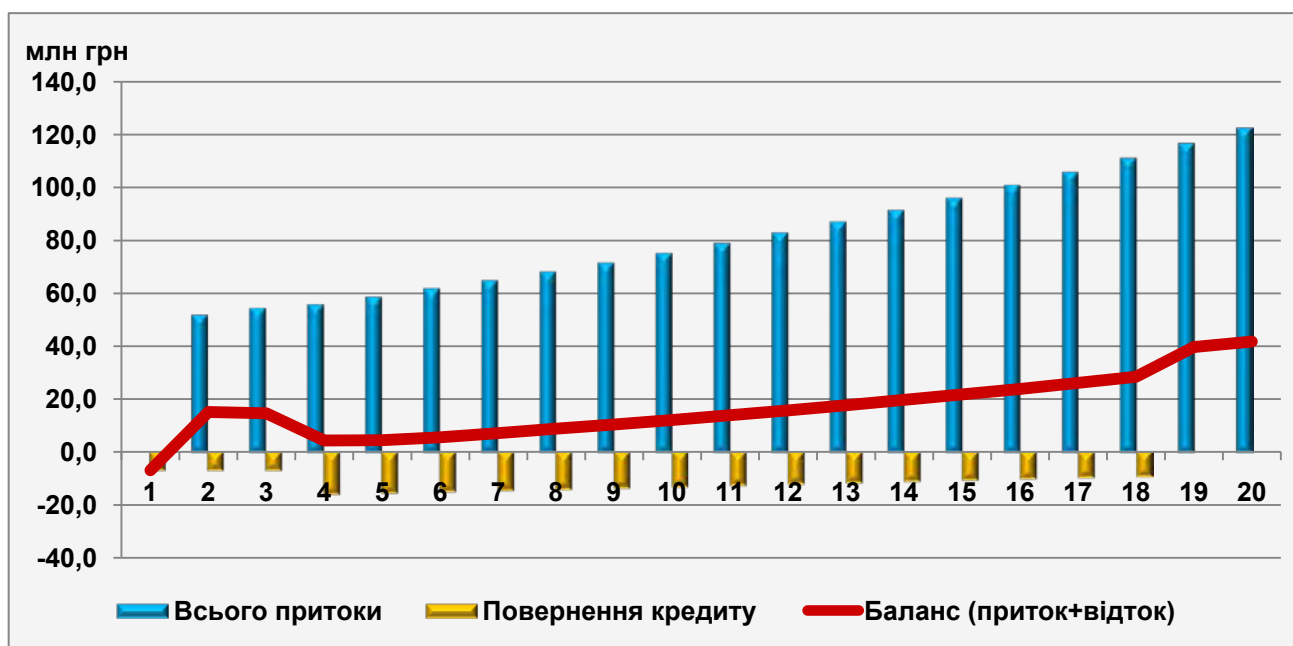


4.2.2. Схема фінансування проекту ІП-6.2

Загальні характеристики схеми фінансування, що пропонується для реалізації проекту, наведені в **підрозділі 3.2.2.**

Графік, що ілюструє динаміку повернення кредиту та надходження доходів від отриманої економії наведено на **рисунку 4.2.2.1.** Для аналізу на рисунку наведено графік чистого доходу, як різниці між економією і витратами. Застосування умов кредитування з відстрочкою платежів дозволяє накопити кошти на перших етапах проекту і забезпечити отримання прибутків від економії практично на весь період життя проекту.

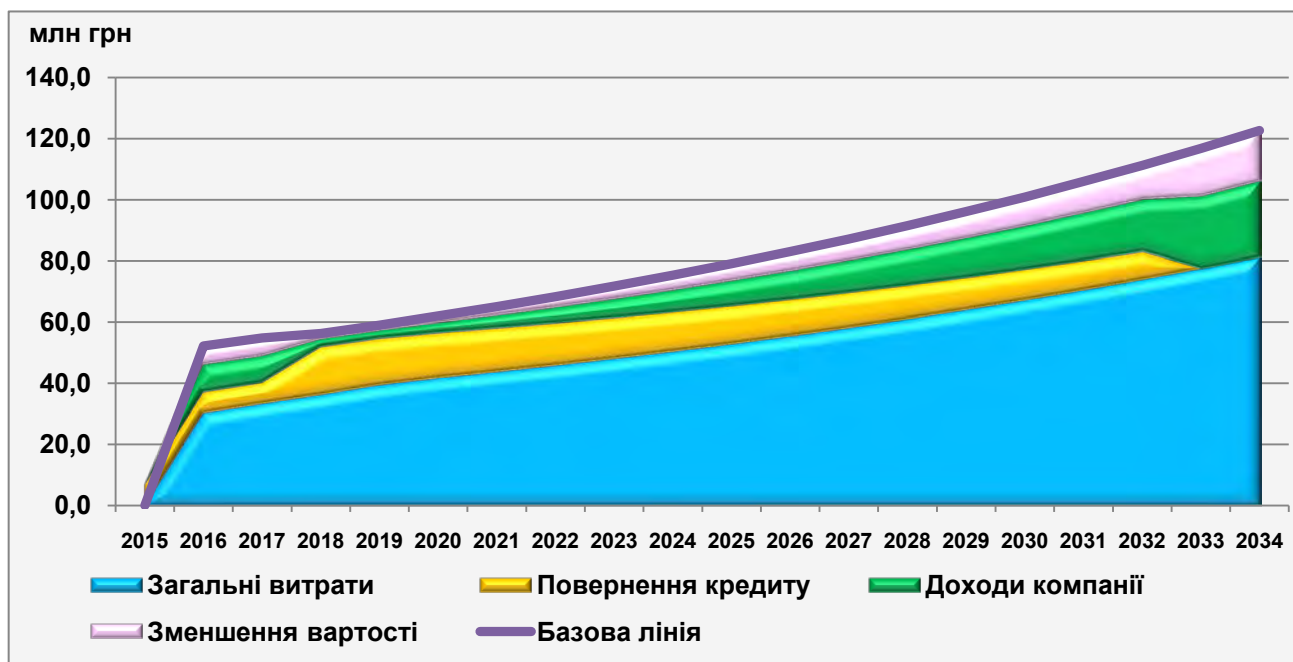
Рисунок 4.2.2.1. Графік балансу доходів та витрат



На **рисунку 4.2.2.2.** наведено графік, що ілюструє загальну динаміку руху грошових коштів у відповідності з **таблицею 4.2.1.3** «Звіт про рух грошових коштів». На рисунку область графіку "економія" відображається як складова з 3 частин, на які вона розподіляється. Для аналізу на рисунку наведено наступні дані про вартість:

- базова лінія, вартість теплопостачання при існуючому стані, що буде без проведення модернізації,
- після реалізації, вартість теплопостачання, що стане після проведення модернізації,
- повернення кредиту, кошти, що направлені на розрахунки по кредиту,
- доходи компанії, доходи, що залишаються у оператора проекту,
- зменшення вартості, доходи, що зменшують вартість опалення для мешканців.

Рисунок 4.2.2.2. Динаміка руху грошових коштів



В таблиці 4.2.2.1 наведені дані, що характеризують обсяги коштів які формуються у період дії проекту по основним статтям надходжень та виплат і розподілу платежів. Діаграми на **рисунку 4.2.2.3.** схематично ілюструють структуру та співвідношення коштів по статтям надходжень та виплат.

В таблиці 4.2.2.2 і на діаграмі на **рисунку 4.2.2.4** наведені дані, що характеризують обсяги коштів які накопичуються за період дії кредитної угоди і за рахунок яких здійснюється повернення кредиту.

Таблиця 4.2.2.1. Баланс коштів за період дії проекту

Стаття	Одиниці виміру	Сума
Надходження		
За рахунок економії	млн грн	531,8
Додатково на повернення кредиту	млн грн	6,9
Всього	млн грн	538,7
Виплати		
Повернення кредиту	млн грн	207,5
Доходи компанії	млн грн	198,7
Доходи на зменшення платежів	млн грн	132,5
Всього	млн грн	538,7

Таблиця 4.2.2.2. Структура джерел коштів, що накопичуються за період дії кредитної угоди і за рахунок яких здійснюється повернення кредиту

Стаття надходжень	Одиниці виміру	Сума
Додаткові витрати	млн грн	6,9
За рахунок економії	млн грн	200,6
Всього	млн грн	207,5

Рисунок 4.2.2.3. Структура та співвідношення коштів по статтям надходжень та виплат

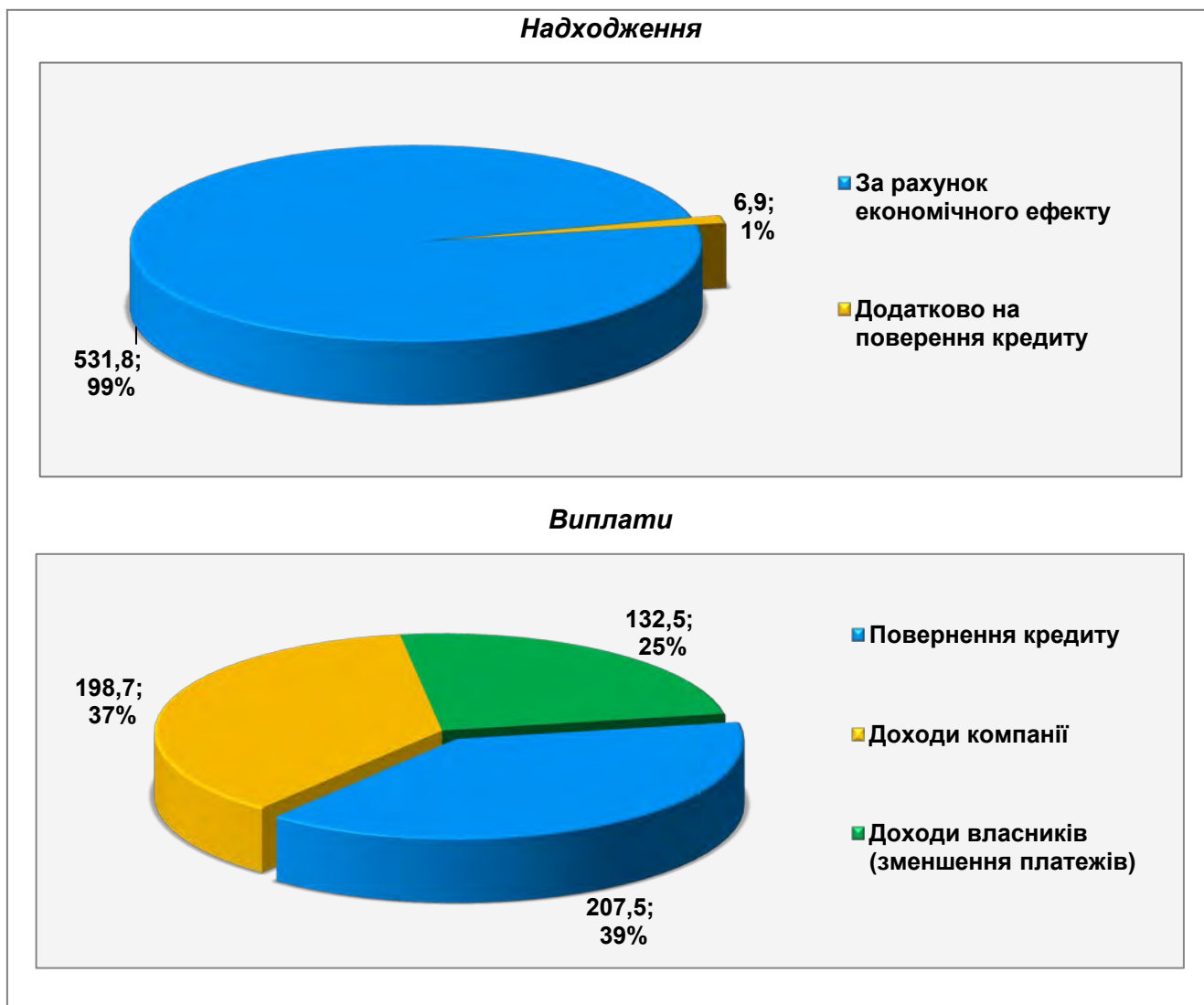


Рисунок 4.2.2.4. Структура джерел коштів, що накопичуються за період дії кредитної угоди і за рахунок яких здійснюється повернення кредиту



5. Аналіз ризиків проекту

5.1. Структура і управління ризиками

Основні ризики стисло викладені нижче, однак не можуть бути перераховані або оцінені всі потенційні ризики, у тому числі економічні, політичні та інші, а також ті, що наразі невідомі, або ті, які наразі здаються несуттєвими.

Технічні ризики. До технічних ризиків відносяться порушення графіка будівельних робіт, перевищення встановленого рівня витрат на етапах розробки проекту і будівництва, недостатньо ефективного здійснення робіт і збільшення експлуатаційних витрат понад очікуваного рівня.

Найбільш серйозний ризик у зв'язку з проектами підвищення енергетичної ефективності на фазі експлуатації полягає в отриманні меншої економії в порівнянні з очікуваним рівнем. Це призводить до того, що у цього проекту буде більший термін окупності, ніж це передбачалося. В свою чергу це призведе до того, що коефіцієнт обслуговування боргу - показник, який відповідає за спроможність позичальника вчасно та повністю розрахуватись за кредитним зобов'язанням, знизиться. Залежно від умов кредитних угод, ув'язнених з позичальником, нижчий коефіцієнт обслуговування боргу може змусити кредиторів відкликати надані позики. При відкликанні позики позичальник повинен виплатити усю непогашену частину позики, замість оплати згідно раніше обумовленій схемі.

Законодавчі ризики. Система законодавства в Україні зазнає постійних змін. Розвиток законодавства йде швидкими темпами, але не завжди збігається з тенденціями розвитку ринку, що приводить до виникнення непослідовності і протиріч і, зрештою, створює ризики, відсутні при досконалішій та стабільнішій системі законодавства європейських країн. До числа ризиків, властивих українській системі законодавства, можна віднести наявність невідповідностей і протиріч між законами, Указами Президента України і нормативно-правовими актами Уряду і відомств; відсутність або суперечливість інструкцій судових або адміністративних органів при тлумаченні норм права тощо.

Законодавча база України дуже неефективна в сфері енергетичних проектів та енергозбереження. Багато інструментів, у т.ч. фінансових, в умовах України не працюють (схеми ЕСКО, револьверні фонди, тощо). Причиною є відсутність законодавчих умов, або недосконалість законодавчої бази.

Регуляторні ризики. *Ризик прогнозних рівнів цін на енергоносії.* На сьогоднішній момент затвердження тарифів на електричну енергію знаходиться під жорстким регуляторним наглядом з боку НКРЕ. Ризики, пов'язані з державним регулюванням, полягають у тому, що процес формування тарифів є непрозорий, не має чітких методик і, отже, непередбачуваний і загроза для потенційних інвесторів по втручанню держави та прийняття економічно недоцільних тарифів ще дуже велика.

Ризик, що відноситься до цін на енергоносії є найбільш значним ризиком для енергоефективних проектів. Нижчі в порівнянні з рівнем, що очікувався, ціни на енергоносії підірвуть прибуткову частину проекту підвищення енергетичної ефективності,

оскільки вона заснована на грошовій вартості економії енергії. Уряд України субсидує ціни на енергоносії для певних груп споживачів (населення), що створює для банків або інвесторів невизначеність на період дії проектів.

Ризики, що відносяться до умов роботи над проектом. Економічні, регулюючі або правові і політичні чинники в сукупності складають умови, в яких здійснюється розробка, будівництво і експлуатація проектів підвищення енергетичної ефективності. Такі ризики або підконтрольні уряду країни або в цілому не підконтрольні нікому.

Інфляційний ризик. Як високі, так низькі темпи інфляції можуть створювати фінансові ризики для енергетичних проектів з огляду на те, що витрати здійснюються, як правило, на початковому етапі, а дохід починають отримувати на наступних стадіях реалізації проекту. В період будівництва за проектом вищі темпи інфляції в порівнянні з тими, що очікувалися, можуть викликати збільшення витрат за проектом, що можливо зумовить необхідність додаткових капітальних зобов'язань з боку позичальників або кредиторів. На етапі експлуатації і функціонування нижчі темпи інфляції здатні привести до зменшення економії витрат за проектом, що призведе до збільшення терміну його окупності.

Валютні ризики. Проект фінансується за рахунок кредитів міжнародних фінансово-кредитних організацій. Позичальники повинні погашати такі капітальні зобов'язання коштами в іноземній валюті, але доходи від діяльності вони отримують в українській валюті. Існує ризик, що обмінний курс може змінюватися протягом періоду реалізації проекту не таким чином, яким був прогнозований. Зріст обмінного курсу може призвести до неможливості позичальника своєчасно та в повному обсязі розрахуватись за кредитом, наданим в іноземній валюті. У своєї історії українська валюта вже знала, як періоди різких обвалів, так і періоди нічим не спровокованого зміцнення.

Дозвільні ризики. Дозвільні ризики пов'язані з розробкою проекту. Такі ризики, відносяться до отримання санкцій, дозволів і інших узгоджень, необхідних для остаточного оформлення фінансування.

Кредитні ризики. Кредитні операції пов'язані з потенційними ризиками, які необхідно враховувати при прийнятті рішення про видачу кредиту. Підприємства комунальної власності характеризуються негнучкою тарифною політикою, низькою прозорістю фінансових потоків житлово-комунального господарства й міста в цілому, можливою відсутністю в потенційних позичальників кредитної історії, що заважає оцінці ризиків надання кредитів.

Також, можливі низькі показники платоспроможності і внутрішньої ліквідності, труднощі забезпечення ефективного використання коштів, у зв'язку із чим імовірні наступні види кредитних ризиків:

- Ризик непогашення кредиту. Існує ймовірність невиконання позичальником умов кредитного договору: повного й своєчасного повернення основної суми боргу, а також виплати відсотків і комісійних. Потрібні додаткові заходи з боку держави та міста по блокуванню цієї групи ризиків.

- Ризик прострочення платежів. Існує ймовірність затримки повернення кредиту й несвоєчасної виплати відсотків. Ризик прострочення платежів може трансформуватися в ризик непогашення.
- Ризик забезпечення кредиту. Розглядається при настанні ризику непогашення кредиту й проявляється в недостатності гарантій або доходу, отриманого від реалізації наданого банку забезпечення кредиту, для повного задоволення боргових вимог банку до позичальника.

Кредитні ризики більші, якщо замовниками проектів є малі та погано капіталізовані компанії з короткою кредитною історією. Малі енергетичні компанії, які тільки починають бізнес, малі міста як замовники проектів енергоефективності мають досить високі кредитні ризики.

Найбільші ризики енергетичних проектів є у зменшенні фактичних доходів ніж у порівнянні з проектними рівнями. Низький коефіцієнт обслуговування боргу може спонукати кредитора відізвати позику. Кредитори також віддають перевагу перевіреним технічним рішенням, які на підставі комерційно перевірених прецедентів знижують ризики проектів та документально підтверджують обсяги економії або зниження втрат енергоресурсів.

Політичні ризики. Уряд країни, де здійснюється проект, може надати гарантії політичного ризику. Такі гарантії включають гарантований викуп проекту у разі його експропріації, припинення платежів у разі відмови від реалізації проекту, причиною якої були дії уряду. Але в Україні такі гарантії отримати нереально. Тому замовниками проекту може бути оформлене страхування політичних ризиків в таких багатосторонніх організаціях, як Багатостороннє агентство інвестиційних гарантій, таких двосторонніх установах, як Американська корпорація по приватних інвестиціях за кордоном, експортно-кредитних установах і приватних страхових компаніях.

Управління ризиками. Традиційні механізми управління ризиками включають створення гарантій повернення боргу, контракти «під ключ», страхування ризиків, створення страхових фондів та інше. До нетрадиційних механізмів відносяться державні гарантії, спеціальні страхові і резервні фонди. Одним з варіантів управління валютними ризиками є валютне страхування з боку експортно-кредитних установ або багатосторонніх банків розвитку. Тому що гарантії держави в цьому випадку даремні.

Одним із способів зведення до мінімуму ризиків, що відноситься до цін на енергоносії, для кредиторів є вибір таких джерел позикового фінансування, які пристосовані до умов ризику цієї країни. Проектам, запропонованим для умов, що характеризуються більшою мірою ризику, можливо, доведеться отримувати позикове фінансування у таких кредиторів, як багатосторонні банки розвитку (МБР) та інші міжнародні фінансово-кредитні організації.

Для зведення до мінімуму законодавчих ризиків для проекту за участю іноземних партнерів потрібно дуже ретельно розписати механізм, за яким такі партнери могли б на законних підставах здійснювати і експлуатувати проект, спрямований на підвищення енергетичної ефективності, і отримувати дохід від його реалізації. В такому випадку можуть бути потрібні додаткові узгодження від центральних і місцевих органів державної влади.

5.2. Аналіз чутливості проекту

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту **ІП-6.2** до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно.

Оцінюється коливання значень основних економічних показників проекту **ІП-6.2**:

- дисконтований строк окупності (DPP);
- внутрішня норма рентабельності (IRR);
- коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ).

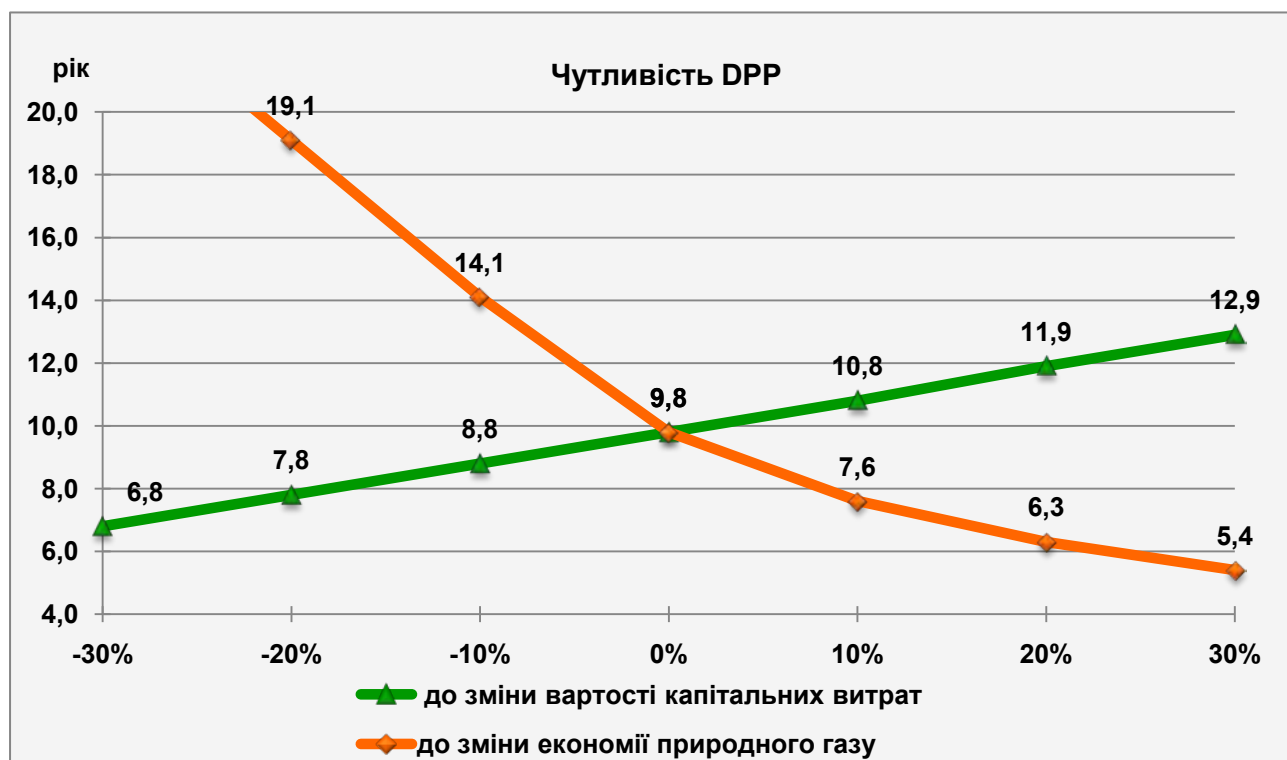
Розглянуто вплив від зміни наступних параметрів проекту **ІП-6.2**:

- вартість капітальних вкладень – 138 363 тис. грн;
- економія природного газу – 10 114 тис. м³;

Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності економічних показників проекту (DPP, IRR, NPVQ) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%.

На **рисунках 5.2.1, 5.2.2 та 5.2.3** наведені графіки, на яких демонструється залежність DPP, IRR та NPVQ від змін розглянутих параметрів проекту **ІП-6.2**.

Рисунок 5.2.1. Чутливість дисконтованого строку окупності (DPP) до зміни параметрів проекту **ІП-6.2**



Для базового сценарію (0%) дисконтований строк окупності (DPP) складає 9,8 років.

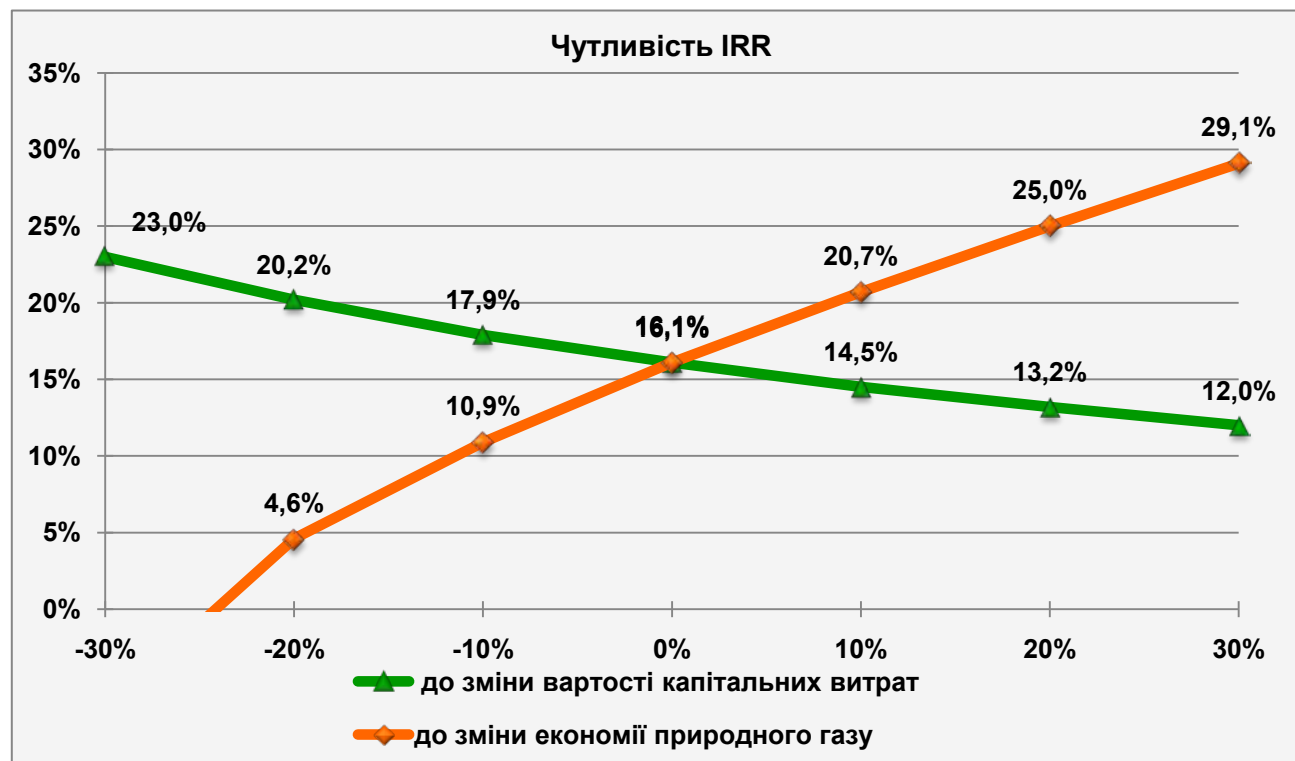
Як видно з **рисунку 5.2.1** значення дисконтованого строку окупності (DPP) прямо пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту **ІП-6.2** дисконтований строк окупності збільшиться, що негативно відобразатиметься на економічній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту **ІП-6.2**, позитивно відобразатиметься на економічній привабливості проекту.

Зміна капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни дисконтованого строку окупності в межах від 6,8 до 12,9 років, що не є критичним для економічної привабливості проекту **ІП-6.2**.

Значення дисконтованого строку окупності (DPP) обернено пропорційно залежить від зміни обсягу економії природного газу. У випадку збільшення обсягу економії природного газу від впровадження проекту **ІП-6.2**, дисконтований строк окупності зменшиться, що позитивно відобразатиметься на економічній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії природного газу негативно відобразатиметься на економічній привабливості проекту.

Зменшення обсягу економії природного газу на понад 5% призведе до відсутності економічної привабливості проекту **ІП-6.2** для інвестування.

Рисунок 5.2.2. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту **ІП-6.2**



Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 16,1 %.

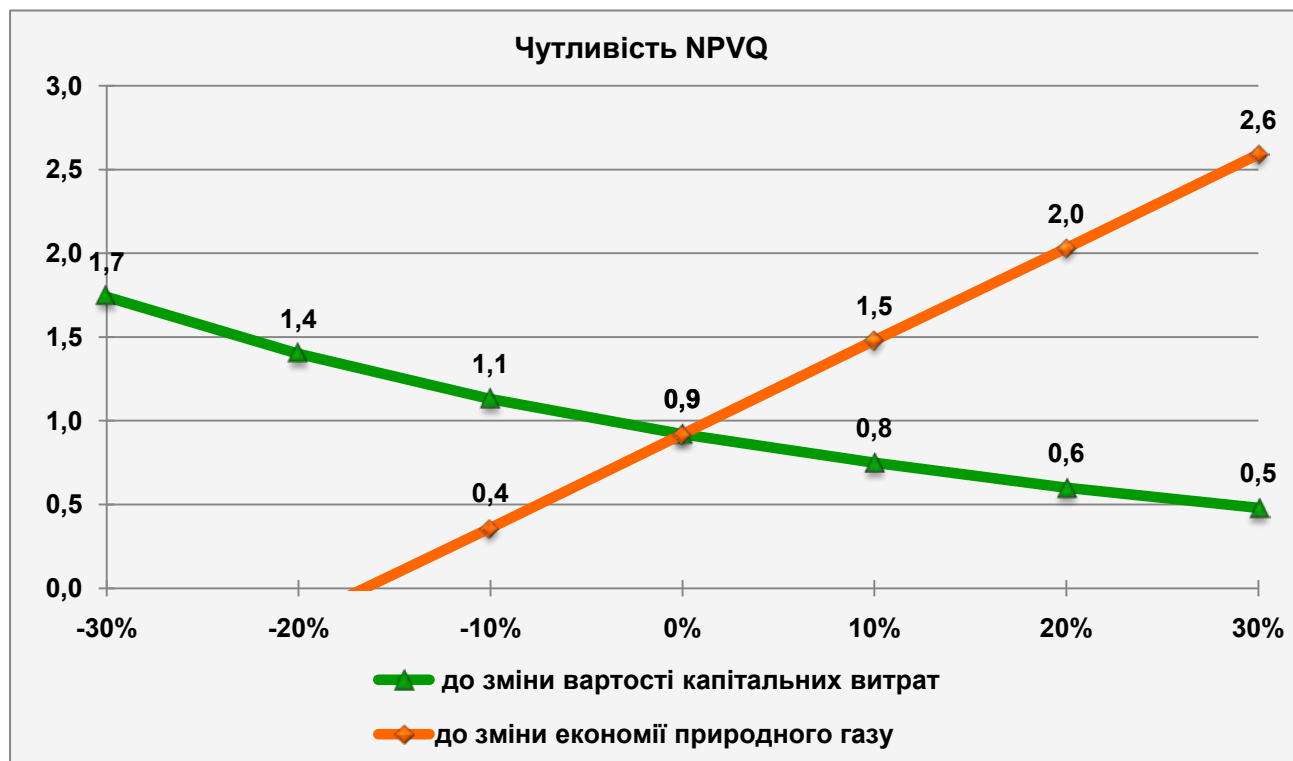
Як видно з **рисунку 5.2.2** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту **ІП-6.2** внутрішня норма рентабельності (IRR) зменшиться, що негативно відобразиться на економічній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту **ІП-6.2**, позитивно відобразиться на економічній привабливості проекту.

Зміна капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни внутрішньої норми рентабельності (IRR) в межах від 12,0% до 23,0%, що характеризує проект за Варіантом 1 як стійкий до коливання вартості капітальних вкладень в заданих межах.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу економії природного газу. У випадку збільшення обсягу економії природного газу від впровадження проекту **ІП-6.2**, внутрішня норма рентабельності (IRR) збільшиться, що позитивно відобразиться на економічній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії природного газу негативно відобразиться на економічній привабливості проекту.

Зменшення обсягу економії природного газу на понад 10% призведе до відсутності економічної привабливості проекту **ІП-6.2** для інвестування.

Рисунок 5.2.3. Чутливість коефіцієнта чистого дисконтованого доходу (NPVQ) до зміни параметрів проекту **ІП-6.2**



Для базового сценарію (0%) значення коефіцієнту чистого дисконтованого доходу (NPVQ) складає 0,9.

Як видно з **рисунку 5.2.3** значення коефіцієнту чистого дисконтованого доходу (NPVQ) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту **ІП-6.2** значення коефіцієнту чистого дисконтованого доходу зменшиться, що негативно відобразатиметься на економічній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту **ІП-6.2**, позитивно відобразатиметься на економічній привабливості проекту.

Збільшення вартості капітальних витрат на понад 30% поставить проект за **ІП-6.2** у ряд інвестиційних проектів з низьким рівнем конкурентоздатності.

Значення коефіцієнту чистого дисконтованого доходу прямо пропорційно залежить від зміни обсягу економії природного газу. У випадку збільшення обсягу економії природного газу від впровадження проекту **ІП-6.2**, значення коефіцієнту чистого дисконтованого доходу збільшиться, що позитивно відобразатиметься на економічній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії природного газу негативно відобразатиметься на економічній привабливості проекту.

Зниження обсягу економії природного газу на понад 5 % поставить проект **ІП-6.2** у ряд інвестиційних проектів з низьким рівнем конкурентоздатності.

6. Екологічна ефективність проекту

6.1. Оцінка зниження викидів парникових газів

Впровадження енергоефективних заходів в бюджетних будівлях призведе до заміщення природного газу у системі теплопостачання будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування відновлювальними джерелами енергії, зниження споживання газу на існуючих котельнях. Зниження споживання енергоресурсів у споживачів сприяє непрямому (опосередкованому) зменшенню викидів парникових газів в місцевій системі теплопостачання.

Непряме зменшення викидів CO₂ шляхом економії тепла у споживачів розраховується за наступними формулами:

$$\text{Зменшена подача енергії} = \frac{1 \text{ кВт}\cdot\text{год тепла, заміщеного альтернативним паливом}}{(1\text{-показник втрат в мережі}) \cdot \text{показник ефективності генерації}}$$

$$\text{Зменшення викидів} = \text{Зменшена подача енергії палива} \cdot \text{коефіцієнт викидів}$$

Вихідні дані та результати впровадження проекту для розрахунків обсягів зменшення викидів наведені в **таблицях 6.1.1 та 6.1.2.**

Таблиця 6.1.1. Вихідні дані для розрахунку

№ з/п	Найменування	Одиниці вимірювання	Значення
1	Середній показник ефективності генерації теплової енергії по підприємству	%	92,5%
2	Середні втрати в теплових мережах по підприємству	%	13,4%
3	Коефіцієнт розрахунку викидів CO ₂ при спалюванні природного газу* ¹	тонн/МВт·год	0,202
4	Коефіцієнт викидів CO ₂ при виробництві електричної енергії на національному рівні* ²	тонн/МВт·год _е	0,896
5	Коефіцієнт розрахунку викидів CO ₂ при спалюванні пеллет* ³	тонн/МВт·год	0,000

*¹ – стандартні коефіцієнти викидів при спаленні викопного палива наведені в Посібниках Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК, 2006 рік).

*² – коефіцієнт викидів CO₂ для ОЕС України наведений у збірці «Standardized emission factors for the Ukrainian electricity grid» (Version 5, 02 February 2007) developed by Global Carbon B.V.

*³ – стандартний коефіцієнт викидів CO₂ для біопалива (біомаси) дорівнює нулю, за умови, що обсяг CO₂, який утворюється в процесі згорання палива рослинного походження, дорівнює обсягу поглинання CO₂ рослиною в процесі її відновлення.

Таблиця 6.1.2. Результати впровадження проекту

№	Найменування	Одиниці вимірювання	ІП-6.1	ІП-6.2	ІП-6, Всього
1	Річне розрахункове виробництво теплової енергії, у т.ч.:	Гкал/рік	5 538	61 944	67 482
		МВт·год/рік	6 441	72 041	78 481
1.1	• ТНП	Гкал/рік	2 272	46 297	48 568
1.2	• БПК	Гкал/рік	3 266	15 647	18 913
2	Споживання електроенергії на виробництво теплової енергії, у т.ч.:	МВт·год/рік	766	18 145	18 911
2.1	• ТНП	МВт·год/рік	514	16 770	17 284
2.2	• Складами БПК	МВт·год/рік	252	1 375	1 627
3	Споживання паливних пеллет	тонн/рік	658	3 315	3 973

Розрахункові показники економії енергії та пов'язаного з цим зменшення обсягу викидів CO₂ емісії від впровадження енергоефективних заходів наведені в **таблиці 6.1.3.**

Таблиця 6.1.3. Об'єми викидів CO₂ за рахунок впровадження проекту

№	Найменування	Одиниці вимірювання	ІП-6.1	ІП-6.2	ІП-6, Всього
1	Зменшена подача енергії палива за рахунок впровадження проекту	МВт·год/рік	8 329	93 160	101 489
2	Зменшення викидів CO ₂ за рахунок заміщення газу	тонн/рік	1 682	18 818	20 501
3	Збільшення викидів CO ₂ за рахунок споживання електроенергії	тонн/рік	687	16 258	16 945
4	Об'єм викидів CO ₂ за рахунок споживання пеллет	тонн/рік	0	0	0
5	Загальне зменшення викидів CO₂ при впровадженні проекту	тонн/рік	996	2 560	3 556

Встановлення теплових насосних пунктів та біопаливних котелень призведе до зменшення викидів CO₂ за рахунок заміщення газу на 20 501 тонни в рік. Для виробництва теплової енергії тепловими насосами та складами БПК додатково з мережі споживається електрична енергія, це впливає на збільшення викидів CO₂ на 16 945 тонн в рік. При впровадженні проекту загальне зменшення викидів складатиме 3 556 тонн CO₂ в рік.

6.2. Оцінка обсягів додаткового безповоротного фінансування за рахунок вуглецевого інвестора

При реалізації проекту виникає можливість співфінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання газу й скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна отримати грошові кошти для компенсації витрат на реалізацію проекту.

Вартість від продажу річних квот на викиди залежить від зменшення викидів CO₂ і ціни одиниці скорочення викидів (ОСВ) на європейському вуглецевому ринку. Очікуваний дохід від продажу квот розраховується як добуток вартості від продажу річних квот на викиди та періоду дії проекту, за винятком витрат на розробку PIN, PDD.

На **рисунку 6.2.1** приведено тенденція зниження цін ОСВ в період 2010 – 2012 рр. У розрахунках прийнято, що усереднена вартість ОСВ на європейському вуглецевому ринку в 2013 році буде становити 3,3 доларів за тону.

Рисунок 6.2.1. Ціна ОСВ на європейському вуглецевому ринку в період 2010 – 2012 рр.



Джерело: www.ier.com.ua/files/Projects/2011/1_Biomass/26.10.2012_presentations/Kramar_Biomass_RU.pdf

Розрахунковим періодом для оцінки обсягів додаткового інвестування прийнятий період перших десяти років експлуатації об'єктів, до 2023 р. включно.

Також, у розрахунках прийнято, що проектні витрати на розробку PIN, PDD, менеджмент супроводу та інші витрати до початку фактичного фінансування складуть 50 000 доларів. Дані про потенціал додаткового фінансування наведено в **таблиці 6.2.1**.

Таблиця 6.2.1. Оцінка додаткового фінансування проекту за рахунок «зелених інвестицій»

№ з/п	Найменування	Одиниці вимірювання	ІП-6.1	ІП-6.2	ІП-6, Всього
1	Зменшення викидів CO ₂	тонн/рік	996	2 560	3 556
2	Ціна ОСВ на європейському вуглецевому ринку	дол.США/тонн	3,3	3,3	3,3
3	Курс долара	грн/дол.США	8,0	8,0	8,0
4	Вартість від продажу річних квот на викиди (п.4 = п.1·п.2)	дол.США	3 270	8 409	11 679
5	Розрахунковий період	років	10	10	10
6	Витрати на розробку PIN, PDD	дол.США	50 000	50 000	50 000
7	Очікуваний дохід від продажу квот (п.7 = п.4 · п.5 - п.6)	дол.США	немає *	34 086	66 787
		тис.грн	немає *	273	534

* - дохід від продажу квот CO₂ відсутній, у зв'язку з тим, що вартість розробки документації PIN, PDD перевищує вартість продажу квот на викиди CO₂

Реалізація проекту в повному обсязі може принести до 534 тис. грн додаткового фінансування за рахунок «зелених інвестицій» за період дії проекту.

7. Оцінка соціального та екологічного ефектів

Соціальний вплив

Успішна реалізація проекту буде мати позитивний вплив на соціальне становище міста та населення. Встановлення автономної системи теплопостачання, що забезпечує опалення за допомогою ТНП та біопаливних котелень, дозволить знизити втрати теплової енергії в мережах та, відповідно, споживання енергоресурсів.

Така система опалення забезпечує безперебійність роботи, зменшення кількості аварій при експлуатації. Система повністю автоматизована, передбачається постійний дистанційний контроль.

Встановлення нової системи опалення збільшить термін експлуатації інженерних систем будівлі. Сама система має високий рівень надійності та довговічності – можливе користування обладнанням 20 – 25 років без капітального ремонту.

Але система має і свої недоліки. Для використання гранульованого палива потрібно знайти спеціалізоване місце для його збереження. Також важливо знайти постачальника. Ефективна робота ТН залежить від погодних на кліматичних умов. Найважливішим є те, що правильна установка всього обладнання потребує наявності кваліфікованого персоналу, який в нашому місті важко знайти.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що успішне впровадження проекту принесе користь як його ініціаторам, так і споживачам.

Екологічний вплив

Впровадження системи опалення на гранульованому паливі, теплових насосів і геліоколекторів матиме позитивний екологічний вплив на місто.

Заміщення природного газу у системі теплопостачання будинків відновлювальними джерелами енергії, зменшення споживання газу на існуючих котельнях та зниження втрат теплової енергії в мережах при транспортуванні гарячої води знизить викиди CO₂, NO_x, сажі та інших шкідливих речовин. За попередніми оцінками, впровадження проекту призведе до поліпшення екологічного стану міста, а в межах України обумовить зменшення викидів парникових газів на рівні 4 тис. тонн CO_{2-екв.}/рік

8. Впровадження проекту

8.1. Організація впровадження

Реалізація інвестиційного проекту починається з моменту відкриття кредитної лінії обраною фінансовою установою (банком). Зобов'язання щодо організації впровадження проекту бере на себе установа, яка залучає кредитні кошти, в даному випадку «Запорізьке Енергетичне Агентство» (організація, яку планується створити для керування енергоефективними проектами). Проект реалізується у чотири етапи:

- розроблення робочого проекту;
- закупка обладнання та матеріалів згідно робочого проекту;
- монтаж обладнання;
- пусконаладжувальні роботи.

На **першому етапі** здійснюється виконання проектних робіт по встановленню теплонасосних пунктів та біопаливних котелень у будівлях зазначених в ТЕО починаючи з технічного завдання на проектування. Виконується вибір постачальників матеріалів, надходять комерційні пропозиції виробників, формуються замовлені специфікації, складається кошторисна документація.

На **другому етапі** здійснюється придбання укомплектованих теплонасосних пунктів та біопаливних котелень, приладів комерційного обліку теплової енергії та допоміжного обладнання і матеріалів.

На **третьому етапі** здійснюється модернізація існуючих систем тепlopостачання та гарячого водопостачання (ГВП), встановлення теплонасосних пунктів або біопаливних котелень та приладів комерційного обліку теплової енергії.

На **четвертому етапі** виконуються налагоджувальні роботи із запуску модернізованих систем тепlopостачання і ГВП, налагодження системи диспетчеризації та комерційного обліку теплової енергії, випробування на міцність, здача об'єктів в експлуатацію.

План-графік виконання робіт з реалізації інвестиційного проекту наведено в **таблиці 8.1.1**. Інвестиційний план, що включає склад і зміст основних етапів робіт, вартість капвкладень, наведено в **таблиці 8.1.2**. Мережевий графік виконання етапів робіт з реалізації інвестиційного проекту, наведено , на **рисунку 8.1.1**.

Таблиця 8.1.1. План-графік реалізації інвестиційного проекту ІП-6

Проект	Обсяг впровадження	2014	2015	2016	2017	2018
Інвестиційний проект ІП-6 «Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси»						
Пілотний проект ІП-6.1 , Підпроект 1.1 (теплонасосні пункти)	13 ТНП	3	10			
Пілотний проект ІП-6.1 , Підпроект 1.2 (біопаливні котельні)	6 БПК	2	4			
Проект ІП-6.2 , Підпроект 2.1 (теплонасосні пункти)	255 ТНП			55	100	100
Проект ІП-6.2 , Підпроект 2.2 (біопаливні котельні)	22 БПК			7	7	8

Таблиця 8.1.2. Фінансовий план реалізації інвестиційного проекту ІП-6

Проект	Обсяг фінансування (тис. грн)	2014	2015	2016	2017	2018
Інвестиційний проект ІП-6 «Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси»	154 404	4 944	11 096	35 419	50 235	52 708
Пілотний проект ІП-6.1 , Підпроект 1.1 (теплонасосні пункти)	3 930	907	3 023			
Пілотний проект ІП-6.1 , Підпроект 1.2 (біопаливні котельні)	12 110	4 037	8 073			
Проект ІП-6.2 , Підпроект 2.1 (теплонасосні пункти)	83 959			18 109	32 925	32 925
Проект ІП-6.2 , Підпроект 2.2 (біопаливні котельні)	54 404			17 310	17 310	19 783

8.2. Моніторинг виконання

Після завершення робіт з реалізації проектного напрямку або окремого проекту необхідно виконувати кількісну та якісну оцінку досягнутих результатів. Оцінка виконується шляхом порівняння даних по об'єктах до і після виконання проекту. Оцінка управління та виконання ведеться на основі таких показників ефективності:

- Досягнення попередньо заявлених якісних цілей та задач проекту;
- Досягнення попередньо заявлених кількісних цілей та задач проекту;
- Створення умов для повторного застосування;
- Вплив проекту на інші сектори, що пов'язані з теплозабезпеченням будівель;
- Ефективність управління проектами.

Перелік пропонованих процедур моніторингу наведено в **таблиці 8.2.1**. Періодичність моніторингу може становити місяць, квартал, рік.

Таблиця 8.2.1. Перелік пропонованих процедур моніторингу та виконавців

Найменування процедури моніторингу	Виконавець
Контроль даних енергоспоживання за звітний період, порівняння з лімітами, нормативами. Для будівель закладів бюджетної сфери.	Відповідальна особа у закладі Відповідальна особа у відомчому управлінні Відповідальна особа у Запорізькому Енергетичному Агентстві
Контроль досягнення показників ефективності (зниження споживання енергоресурсів, підвищення якості послуг теплозабезпечення)	Відповідальна особа у відомчому управлінні Відповідальна особа у Запорізькому Енергетичному Агентстві Відповідальна особа у відділі енергоменеджменту
Контроль досягнення фінансових показників ефективності (дотримання графіка повернення запозичених коштів)	Відповідальна особа у відомчому управлінні Відповідальна особа у Запорізькому Енергетичному Агентстві Відповідальна особа у відділі енергоменеджменту

Рисунок 8.1.1. Мережевий графік виконання етапів робіт з реалізації інвестиційного проекту

