

Енергосервісна
компанія



Екологічні
Системи

**ЗБІРНИК ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ
модернізації систем тепlopостачання міст
Донецька, Кременчука, Запоріжжя**



березень, 2010 р.



Державне підприємство «Агентство розвитку житлово-комунального господарства»

Реалізація «Загальнодержавної програми реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2009-2014 роки» без попереднього розгляду питання технічної і економічної можливості модернізації систем теплопостачання житлового фонду, розробки схем теплопостачання та регіональних програм, неможлива.

Схема теплопостачання є основним передпроектним документом, що визначає напрямок розвитку теплопостачання на тривалу перспективу, обґрунтовує соціальну і господарську необхідність, економічну доцільність і екологічну можливість будівництва нових, розширення і реконструкції тепломереж та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів. Адміністрація міста на базі такого комплексного підходу створює основу для ухвалення грамотних управлінських рішень по ефективній організації функціонування системи теплопостачання, по мінімізації витрат на теплопостачання, по реалізації невикористаного потенціалу енергозбереження, що зрештою дозволяє знижувати діючі тарифи.

Розроблені програми комплексного розвитку систем комунальної інфраструктури муніципальних утворень, базою для яких є, зокрема, схема теплопостачання, стають підставою для складання інвестиційних програм з розвитку систем комунальної інфраструктури. Саме тому роботу по залученню інвестицій в модернізацію і розвиток системи теплопостачання житлово-комунального господарства необхідно починати із розробки схеми теплопостачання міста, яка повинна стати основою інвестиційної програми

Реформа житлово-комунального господарства не відбудеться без регіональних програм модернізації комунальної теплоенергетики, схем теплопостачання та без інвестиційних програм. Тому, пропонуємо Вашій увазі 23 інвестиційних проекти розроблених Енергосервісною компанією «Екологічні системи», м. Запоріжжя. Ми і надалі будемо демонструвати реальні успішні проекти на прикладі міст України, що вже мають підготовлені інвестиційні плани, та допомагати територіальним громадам та комунальним підприємствам у питаннях стосовно порядку залучення позабюджетних інвестицій в реформування житлово-комунального сектору на місцях.

Генеральний директор Державного підприємства
«Агентство розвитку житлово-комунального господарства»

Дмитро Прийма

ЗМІСТ

1. Резюме схеми тепlopостачання м. Запоріжжя (2010 - 2014)	5
1.1 Інвестиційний проект №1 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Модернізація системи тепlopостачання Орджонікідзевського, Заводського, Жовтневого районів м. Запоріжжя - реконструкція»	9
1.2 Інвестиційний проект №2 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Оснащення теплових введів житлових будинків регуляторами теплового потоку»	11
1.3 Інвестиційний проект №3 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Модернізація котельень м. Запоріжжя з установленням теплоутилізаторів за котлами ПТВМ-30»	13
1.4 Інвестиційний проект №4 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення гарячого водопостачання будинків бюджетної сфери на нічну електроенергію»	15
1.5 Інвестиційний проект №5 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Котельня по вул. Військбуд, 124б, м. Запоріжжя - реконструкція з установленням котлів на біопаливі»	17
1.6 Інвестиційний проект №6 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Газопоршневі когенераційні установки у комунальних котельнях м. Запоріжжя»	19
2. Резюме стратегії модернізації системи тепlopостачання м. Запоріжжя (2015 - 2025)	21
2.1 Резюме реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання м. Запоріжжя	23
2.2 Інвестиційний проект №1 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Термомодернізація будівель бюджетної сфери м. Запоріжжя»	25
2.3 Інвестиційний проект №2 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Термомодернізація будівель жилого фонду м. Запоріжжя»	27
2.4 Інвестиційний проект №3 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення гарячого водопостачання житлових будівель на електроенергію»	29

2.5	Інвестиційний проект №4 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Використання електроенергії і скидного тепла каналізаційних стоків на ЦОС-1 для гарячого водопостачання Комунальського району»	31
2.6	Інвестиційний проект №5 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на біопаливо і нічну електроенергію»	33
2.7	Інвестиційний проект №6 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Теплозабезпечення м. Запоріжжя від Запорізької АЕС»	35
2.8	Інвестиційний проект №7 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Теплозабезпечення м. Запоріжжя від джерел низькопотенційного тепла промислових підприємств. Будівництво теплонасосної станції потужністю 100 МВт на комбінаті "Запоріжсталь»	36
3. Резюме стратегії модернізації системи тепlopостачання КП «ТЕПЛОЕНЕРГО», м. Кременчук		38
3.1	Резюме реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання КП «ТЕПЛОЕНЕРГО», м. Кременчук	45
3.2	Інвестиційний проект №1 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу й теплової енергії. Установка вузлів обліку й регулювання на введеннях в 400 житлових і бюджетних будинках у споживачів Кременчуцької ТЕЦ»	49
3.3	Інвестиційний проект №2 «Підвищення ефективності використання природного газу. Модернізація 3 котелень середньої потужності із заміною застарілих котлів, установкою теплоутилізаторів і погодних регуляторів»	52
3.4	Інвестиційний проект №3 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення 11 котелень малої потужності на теплонасосні схеми з погодним регулюванням»	54
3.5	Інвестиційний проект №4 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення ГВП Крюківського району на теплонасосну схему»	56
3.6	Інвестиційний проект №5 «Підвищення ефективності використання природного газу. Будівництво опалювальної котельні для заміщення потужностей Крюківської ТЕЦ»	58

4. Резюме стратегии модернизации системы теплоснабжения КП «ТЕПЛОСЕТИ», г. Донецк	60
4.1 Резюме реестра инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП «ТЕПЛОСЕТИ», г. Донецк	66
4.2 Инвестиционный проект №1 «Замещение природного газа местным топливом и энергией. Перевод 48 газовых и угольных котельных на электротеплоаккумуляционную либо теплонасосные схемы с использованием ночных тарифов на электроэнергию»	70
4.3 Инвестиционный проект №2 «Повышение коэффициента использования природного газа. Строительство на площадках существующих котельных 6 когенерационных ТЭС»	73
4.4 Инвестиционный проект №3 «Повышение коэффициента использования природного газа. Перевод 29 котельных на конденсационную схему»	75
4.5 Инвестиционный проект №4 «Замещение природного газа местным топливом и энергией. Перевод 29 котельных на биотопливо»	77

1. Резюме схеми теплопостачання м. Запоріжжя (2010 - 2014)

Головними завданнями розробки схеми теплопостачання м. Запоріжжя на наступний період є:

- **максимальне підвищення ефективності діючої системи теплопостачання.**
- **підготовка її глибокої модернізації з заміщенням природного газу на місцеві види палива та енергії та зниження попиту у теплової енергії у 3 рази за рахунок термомодернізації будівель.**

Схема теплопостачання міста розроблена з метою вибору оптимального варіанту та комплексного підходу до проблеми надійного теплозабезпечення споживачів м. Запоріжжя в умовах використання фізично зношеного, морального застарілого обладнання значної частини джерел і мереж теплопостачання, а також необхідності підготовки переходу до використання альтернативних до газу видів палива та енергії.

Схема теплопостачання міста розроблена згідно з діючими нормативними документами на період до 2014 року, який є переходним періодом, завершує період експлуатації існуючої системи та починає підготовку глибокої модернізації системи теплопостачання міста Запоріжжя.

Основні напрямки розвитку теплопостачання м. Запоріжжя визначенні програмою енергоресурсозберігання Концерну на 2006 – 2010 рр. Згідно з програмою у період 2010 – 2014 рр. реалізується **середньострокова програма максимального підвищення ефективності існуючої системи теплопостачання**. У той же час повинна бути підготовлена нова **довгострокова програма глибокої модернізації системи теплопостачання** міста з заміщенням природного газу на місцеві види палива та енергії та зниження попиту у теплової енергії у 3 рази за рахунок термомодернізації будівель.

Схема розроблена на основі існуючої системи централізованого теплопостачання м. Запоріжжя. На даний час, завдяки впровадженню енергозберігаючих заходів передбачених „Програмою енергоресурсозбереження на 2006-2010 роки Концерну „Міські теплові мережі”, затвердженою Рішенням Запорізької міської ради від 31.01.2007 № 46 (зі змінами від 19.11.2008 № 16), ефективність використання палива на котельнях Концерну знаходиться на достатньо високому рівні (середній ККД котелень – 90,1%),.

Подальші резерви підвищення енергетичної, технічної та економічної ефективності системи теплопостачання є відносно незначними.

В цьому напрямку розроблена „Схема теплопостачання м. Запоріжжя” передбачає:

- закриття ряду малих, нерентабельних котельних, з підключенням навантаження до великих, ефективних;
- заміна парових котлів, які залишилися на котельнях переданих місту від виробничих підприємств на більш ефективні водогрійні;
- заміна котлів великої потужності на менш потужні та сучасні, у зв'язку з тен-

денцією зниження теплоспоживання, яка склалася у останній час та для можливості більш ефективного використання генеруючої потужності котелень у літній період;

- подальше збільшення обсягів споживання вторинного тепла промислового майданчика, у тому числі у опалювальний період;
- подальше впровадження теплоутилізаторів на котлах, що дає змогу збільшити ефективність використання палива за рахунок зниження температури димових газів;
- застосування комбінованого виробництва електричної та теплової енергії (когенерація), з метою підвищення ефективності використання природного газу та зниження собівартості теплової енергії;
- подальше використання попередньоізолюваних труб при новому будівництві та капітальному ремонті теплових мереж, з метою зниження витрат при транспортуванні теплової енергії;
- подальше відновлення циркуляційних трубопроводів гарячого водопостачання, з метою підвищення температури гарячої води, яка надається споживачу.

Технічні можливості економії палива та теплової енергії при впровадженні зазначених заходів орієнтовно обмежені 10 відсотками існуючого енергоспоживання (5 % - котельні, 5% - мережі), що не співпадає з темпом зростання цін на природний газ (з 2005 року - у 4 рази).

Суттєві резерви зниження витрат на виробництво теплової енергії можуть бути досягнуті за рахунок використання альтернативних видів палива та енергії, а саме біопалива різного походження, електроенергії, скидного потенціалу комунальних каналізаційних стоків, вторинного тепла Запорізької АЕС та скидного тепла оборотних циклів промислових підприємств. Однак, використання даних технологій буде становитися фінансово привабливим поступово, по мірі дорожчання енергоносіїв і як слідство зниженням термінів окупності цих проектів, що і буде визначати послідовність їх впровадження.

Подальше зниження рівня платіжного навантаження на споживачів можливо лише при впровадженні заходів, які зменшують споживання теплової енергії за рахунок утеплення будівель (термомодернізація) та встановлення приладів регулювання на будинках, окремих квартирах, приміщеннях. Але, даний напрямок може дати ефект тільки при можливості споживача оплачувати фактичний обсяг споживання (за приладами обліку).

Досвід країн ЄС доказує можливість зниження теплоспоживання у 2-3 рази від сьогоденного рівня, що пропорційно зменшує витрати споживачів.

Це є головним стратегічним висновком „Схеми тепlopостачання м. Запоріжжя” визначаючим пріоритетність інвестування саме у системи теплоспоживання, якій пояснює, що не має сенсу розвивати джерела та теплові мережі, при перспективі зниження попиту у 2-3 рази.

Згідно схеми тепlopостачання у період I черги будівництва пропонується цільова реконструкція існуючих джерел тепла, теплових мереж та будівель споживачів з метою доведення їх до максимальної ефективності.

У рамках максимального підвищення ефективності діючої системи теплопостачання у 2010 – 2014 рр. планується впровадити 6 інвестиційних проектів:

- **Енергозбереження у споживача** – “Проект впровадження вузлів обліку та регулювання на вводах 1000 будівель”
- **Підвищенні коефіцієнту використання природного газу** - “Проект впровадження теплоутилізаторів скидного тепла димових газів” та “Проект впровадження когенераційних теплоелектростанцій на майданчиках котелень”.
- **Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією** – “Проект «Модернізація системи теплопостачання Орджонікідзевського, Заводського, Жовтневого районів м. Запоріжжя – реконструкція”, “Проект переводу гарячого водопостачання бюджетних установ на нічну електроенергію” та “Проект впровадження котельні “Військбуд” на біопаливі”.

З урахуванням робіт по енергозбереженню, які були виконані Концерном у період 2006 – 2009 року, вищезгадані напрямки та проекти майже повністю вичерпують можливість подальшої некапіталоємної модернізації існуючої системи теплопостачання міста, яка надійно функціювала майже 55 років.

Таким чином, новою схемою теплопостачання на наступні 5 років планується завершити розвиток існуючої системи теплопостачання та почати підготовку створення нової, заснованої на принципово нових засадах – максимального підвищення енергетичної ефективності будівель та заміщення природного газу на місцеві види палива та енергії.

У таблиці 1.1. приведені основні економічні характеристики інвестиційних проектів. У таблиці використовується наступне найменування проектів за номерами:

1	"Модернізація системи теплопостачання Орджонікідзевського, Заводського та Жовтневого районів м. Запоріжжя – реконструкція"
2	" Оснащення теплових вводів житлових будинків регуляторами теплового потоку "
3	" Модернізація котелень м. Запоріжжя з установкою теплоутилізаторів за котлами ПТВМ-30"
4	" Переведення гарячого водопостачання будівель бюджетної сфери на нічну електроенергію "
5	" Котельня по вул. Військбуд, 1246, м. Запоріжжя - реконструкція з улаштуванням котлів на біопаливі "
6	" Газопоршневі когенераційні установки у комунальних котельнях м. Запоріжжя - будівництво "

Таблиця 1.1. Основні економічні характеристики інвестиційних проектів

№	Найменування	Одиниці виміру	1	2	3	4	5	6
			«тепло з ВАР «Запоріжсталь»	«регулювання на вводах»	«тепло утилізатори»	«ГВС на нічну електроенергію»	«біопаливо»	«когенерація»
1	Економічні характеристики							
1.1	Строк життя проекту	років	15	12	15	15	15	15
1.2	Термін реалізації проекту	р.р.	2004 -2012	2010	2010-2011	2010-2011	2010-2011	2009-2010
1.3	Капітальні витрати	тис.грн.	40 820	38 600	15 010	52 420	2 800	184 510
1.4	Знижка потреб природного газу у рік	т.м ³ /рік	26 100	6 200	7 225	4 508	678	*- 8500
2	Показники ефективності							
2.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7	7	7	7	7	7,25
2.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	272 947	75 251	279 256	217 780	24 336	283 567
2.3	Простий строк окупності інвестицій	лет	5,15	8,1	2,8	6,1	4,0	5,5
2.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	135 559	31 080	151 185	97 841	12 578	143 516
2.5	Дисконтований строк окупності	років	5,9	8,9	2,9	7,0	4,4	5,8
2.6	Індекс прибутковості		4,32	1,8	11,07	2,87	5,49	1,980
2.7	Внутрішня норма рентабельності		1,7	1,9	2,05	2,03	1,72	2,07

1.1. Інвестиційний проект №1 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Модернізація системи тепlopостачання Орджонікідзевського, Заводського, Жовтневого районів м. Запоріжжя - реконструкція»

У рамках реалізації інвестиційного проекту з метою заміщення природного газу місцевим паливом пропонується залучити вторинні теплові ресурси від спалювання доменних газів на металургійному комбінаті ВАТ «Запоріжсталь» на потреби гарячого водопостачання і опалення районів міста.

Даним напрямком розглядається можливість постачання теплової енергії від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» на потреби гарячого водопостачання Орджонікідзевського, Ленінського, Жовтневого та Заводського районів.

Реалізація проекту почата у 2004 році. На сьогодні досягнуті наступні результати:

- прокладено і діють трубопроводи від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» до мереж філії Концерну «МТМ» Орджонікідзевського району (ТК-П9) у районі Південного шосе. Таким чином, схемою тепlopостачання Орджонікідзевського та Ленінського районів передбачений варіант подачі тепла на потреби гарячого водопостачання у літній період від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь», що почав здійснюється у міжопалювальний період 2005 року.
- в 2007 році у рамках даного проекту почалося будівництво об'єкта «Системи тепlopостачання Орджонікідзевського, Жовтневого районів м. Запоріжжя – реконструкція теплових мереж по вулиці Гагаріна, Яценко, Героїв Сталінграда», що дозволить з'єднати теплові мережі Орджонікідзевського, Жовтневого та Комунарського районів. Будівництво даного об'єкта поділено на два пускових комплекси. Перший пусковий комплекс уведений у експлуатацію у лютому 2009 року. Проблемним питанням є завершення будівництва другого пускового комплексу у зв'язку з недофінансуванням об'єкта за рахунок держбюджету. Залишкова кошторисна вартість незавершеного будівництва на 01.01.2009 становить 7 909,417 тис. грн. (51,4 % від загальної кошторисної вартості будівництва другого пускового комплексу). Загальна кошторисна вартість будівництва об'єкта - 19,82 тис. грн.
- будівництво ділянки теплових мереж від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» до мереж філії Концерну «МТМ» Заводського району є перспективним напрямком і перебуває у стадії проектування.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання природного газу на існуючих котельнях при використанні вторинного тепла при спалюванні доменного газу металургійного комбінату ВАТ «Запоріжсталь» для забезпечення гарячою водою споживачів Орджонікідзевського, Ленінського, Заводського, Жовтневого району та житлового масиву «Південний» у неопалювальний період.

При реалізації проекту є можливість софінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання природного газу та скоротити викиди двоокису вуглецю. При оцінці зниження викидів двоокису вуглецю у результаті використання вторинного тепла необхідно враховувати кількісний і якісний склад палива, що спалює, у проектному сценарії на ТЕЦ.

Зведені техніко-економічні показники проекту наведені у **таблиці 1.1.1.**

Таблиця 1.1.1. Основні економічні показники проекту

№	Найменування	Од. вим.	Ленінський та Орджонікідзев- ський р-ни	Жовтневий р-н та Південний мкр-н	Заводський р-н	Усього
1	Економічні характеристики проекту					
1.1	Строк життя проекту	роки	15	15	15	
1.2	Строк реалізації проекту		2004 – 2005	2007 - 2010	2010 - 2012	2004 - 2012
1.3	Капітальні витрати	млн. грн.		19,82	21,0	40,82
1.4	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції) місцевий бюджет власник ВАТ «Запоріжсталь»	держбюджет (субвенції) місцевий бюджет	власник ВАТ «Запоріжсталь», місцевий бюджет	
1.5	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії			
2	Експлуатаційні характеристики проекту					
2.1	Заміщення природного газу місцевим паливом (доменним газом) по районах	тис. м3/рік	10 706	11 200	4 200	26 106
2.2	Відпуск теплової енергії від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» на потреби ГВП у неопалюваний період	Гкал/рік	80 000	80 000	30 000	190 000
2.3	Економічний ефект при реалізації проекту	тис. грн/рік	1 893	1 981	743	4 617
3	Показники ефективності					
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%		7	7	7
3.2	Чистий інтегральний дохід (NV)	тис.грн.		210 717	62 230	272 947
3.3	Простий строк окупності інвестицій (PP)	роки		3,3	7,0	5,15
3.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV)	тыс.грн.		110 418	25 141	135 559
3.5	Дисконтований строк окупності (DPP)	роки		3,4	8,3	5,9
3.6	Індекс прибутковості (PI)			6,571	2,197	4,32
3.7	Внутрішня норма рентабельності (IRR)			2,01	1,38	1,7

1.2. Інвестиційний проект №2 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Оснащення теплових вводів житлових будинків регуляторами теплового потоку»

У рамках реалізації інвестиційного проекту з метою зниження втрат і підвищення ефективності використання теплової енергії на потреби опалення та гарячого водопостачання у житлових будинках м. Запоріжжя пропонується оснастити житлові будинки засобами комерційного обліку, автоматичного регулювання споживання теплової енергії і створити єдину диспетчерську систему моніторингу і контролю.

Для оперативного контролю теплових режимів роботи будинків передбачається створення єдиної диспетчерської системи моніторингу і контролю. Використання у єдиній системі вузлів обліку і регулювання на вводах у будинки дозволить автоматизувати процес підготовки комерційних документів (виписки рахунків на оплату послуг тепlopостачання), а також скоротити трудовитрати та виключити «людський фактор» із цих процедур.

Реалізація програми дозволить вирішити наступні проблеми:

1. Технічний аспект:

- зниження витрати теплової енергії;
- зниження витрати природного газу;
- зниження викидів вуглекислого газу у атмосферу;
- контроль теплового та гідравлічного режимів споживання теплової енергії у абонентів;
- зниження витрат на підготовку комерційної документації (рахунків).

2. Соціальний аспект:

- оплата послуг тепlopостачання по факту споживання;
- зниження витрат населення на оплату послуг тепlopостачання;
- забезпечення нормативних комфортних умов у опалювальних приміщеннях (квартирах);
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію при підвищенні ціни на первинні енергоносії (природний газ, електроенергія).

Установлення приладів автоматичного регулювання дозволить скоротити витрату теплової енергії у перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону) у середньому на 20%, а протягом опалювального сезону у середньому на 10%. Ці дані отримані на основі статистики при експлуатації регуляторів на вводах 34 багатоповерхових будинків у Запоріжжі.

У комплексі з установленням приладів комерційного обліку теплової енергії це приведе до зниження витрат населення на опалення у середньому на 25%.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання природного газу на існуючих котельнях при зниженні споживання теплової енергії на потреби опалення і гарячого водопостачання населення.

При реалізації проекту є можливість софінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволяє зменшити споживання газу і скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна одержати від вуглецевого інвестора кошти у розмірі 15 135 тис. грн. (10 602 тис. грн.) для

компенсації витрат на реалізацію проекту. При одержанні додаткового фінансування за рахунок "зелених інвестицій" строк окупності проекту знижується на 1,5 року.

Зведені техніко-економічні показники проекту наведені у **таблиці 1.2.1.** Розрахунки виконані для двох варіантів значень річного споживання теплової енергії на потреби опалення: А – визначення річної витрати теплової енергії на опалення виконано на підставі даних про фактичну витрату тепла на потреби опалення у типовому 9-ти поверховому 4 - під'їзному будинку; Б – у типовому 9-ти поверховому 3 - під'їзному будинку.

Таблиця 1.2.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. вим.	А	Б
1	Економічні характеристики			
1.1	Строк життя проекту	років	15	15
1.2	Строк реалізації проекту		2010	2010
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	38 600	38 600
1.4.	Джерело фінансування		комерційний кредит на 5 років	
1.5	Джерела погашення		підвищення абонентської плати за приєднану потужність на період повернення кредиту	
1.6	"Зелені інвестиції"	тис. грн	15 135	10 602
2	Експлуатаційні характеристики			
2.1	Річний відпуск теплової енергії на опалення житлових будинків	Гкал/рік	797 964	580 913
2.2	Очікуваний відсоток зниження споживання теплової енергії при впровадженні приладів автоматичного регулювання	%	5	5
2.3	Економія газу	тис. м3/рік	6 191	4 507
2.4	Поточна вартість природного газу для населення (за грудень 2008 р.)	грн/тис. м3	727,32	727,32
2.5	Вартість газу	тис. грн./рік	4 503	3 278
2.6	Економічний ефект при реалізації проекту	тис. грн./рік	2 103	878
3	Показники ефективності			
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7	7
3.2	Чистий інтегральний дохід (NV)	тис. грн.	126 835	75 251
3.3	Простий строк окупності інвестицій (PP)	років	6,6	8,1
3.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV)	тис. грн.	60 532	31 080
3.5	Дисконтований строк окупності (DPP)	років	6,9	8,9
3.6	Індекс прибутковості (PI)		2,568	1,805
3.7	Внутрішня норма рентабельності (IRR)		1,96	1,91

1.3. Інвестиційний проект №3 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Модернізація котелень м. Запоріжжя з установленням теплоутилізаторів за котлами ПТВМ-30»

У рамках реалізації інвестиційного проекту з метою підвищення ефективності використання природного газу у комунальній теплоенергетиці пропонується впровадити системи утилізації теплоти димових газів на котлах типу ПТВМ-30. Раніше теплоутилізатори були впроваджені на котлах НИИСТУ - 5 і ТВГ - 8М.

На котельнях концерну «Міські теплові мережі» перебувають у експлуатації та частково у резерві 20 газових котлів типу ПТВМ-30М (КВ-ГМ-30-150М) сумарною тепловою потужністю близько 814,0 Мвт. На ці котли доводиться від 30 до 34% річного споживання природного газу концерном. ККД котлів ПТВМ-30М (при роботі у номінальному режимі) становить 90,2 – 92%, максимальна температура вихідних газів досягає 200 °С. Пілотний зразок теплоутилізатора встановлений у котельні по вул. Задніпровська, 5 (Хортицький район) у листопаді 2006 р. и у котельні по вул. Парамонова, 15А. (Комунарський район) у березні 2008 р.

Проект модернізації котелень передбачає установлення водяних теплообмінників - теплоутилізаторів (ТУ) газів, що відходять, у конвективній частини газоходів котлів ПТВМ-30 для рекуперації тепла продуктів згоряння. Передбачається робота ТУ у «сухому режимі», тобто без конденсації водяних пар, що містяться у продуктах згоряння. На підставі досвіду експлуатації ТУ на котельні по вул. Парамонова, 15А, таким чином, досягається підвищення ККД котла на 4 - 6% і відповідна економія палива на зазначену величину.

Реалізація енергозберігаючого напрямку почалася у 2005 році. На сьогодні встановлені та перебувають у експлуатації чотири теплоутилізатори.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання природного газу (при тій же продуктивності існуючих котелень) при частковій утилізації теплоти димових газів.

При реалізації проекту є можливість софінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання газу на 7 933 тис. м³ у рік і скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна дістати грошові кошти у розмірі 18 704 тис. грн. для компенсації витрат на реалізацію проекту. Зведені техніко-економічні показники проекту наведені у **таблиці 1.3.1**. Розрахунки економічної ефективності проекту виконані з урахуванням індексації вартості енергоресурсів згідно із прогнозом зміни світової вартості енергоносіїв.

Таблиця 1.3.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од.вим.	Значення
1	Технічні характеристики проекту		
1.1	Кількість теплоутилізаторів	шт	15
1.2	Теплопродуктивність ТУ	Гкал/година	1,15
1.3	Сумарна теплопродуктивність ТУ	Гкал/година	17,25
2	Експлуатаційні характеристики проекту		
2.1	Виробництво ТУ теплової енергії у рік	Гкал	86 940
2.2	Питома витрата газу котлом ПТВМ-30М на виробництво 1 Гкал теплової енергії (при навантаженні 65,88%)	м3/Гкал	138,5
2.3	Тариф на газ (за станом на 2008г)	грн/тис. м3	984
2.5	Річна економія природного газу	тис. м3/рік	7 225
2.6	Вартість газу	тис. грн./рік	7 109
3	Економічні характеристики проекту		
3.1	Строк життя проекту	років	15
3.2	Строк реалізації проекту		2010-2011 рр.
3.3	Капітальні витрати	тис. грн.	15 010
3.4	"Зелені інвестиції" за 10 років	тис. грн.	16 906
3.5	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції)
3.6	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії
3.7	Економічний ефект при реалізації проекту	тис. грн./рік	7 109
4	Показники ефективності проекту		
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
4.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	279 256
4.3	Простий строк окупності інвестицій	років	2,8
4.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	151 185
4.5	Дисконтований строк окупності	років	2,9
4.6	Індекс прибутковості		11,072
4.7	Внутрішня норма рентабельності		2,05

1.4. Інвестиційний проект №4 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення гарячого водопостачання будинків бюджетної сфери на нічну електроенергію»

У рамках реалізації інвестиційного проекту №4 (ІП №4) пропонується, з метою зниження собівартості теплової енергії, модернізувати систему ГВП у будинках бюджетної сфери з переходом на автономну систему гарячого водопостачання, що забезпечує готування гарячої води за допомогою електричних підігрівників, що працюють у нічний час. Існуючу систему централізованої подачі гарячої води пропонується зберегти як допоміжний резерв і джерела пікової потужності.

Пропонується додатково встановити прилади обліку гарячої води, теплолічильники, багатотарифний електролічильник, локальну систему диспетчеризації з можливістю виведення даних на диспетчерський пункт концерну “Міські теплові мережі”.

Основна економія, одержувана концерном “Міські теплові мережі”, утвориться за рахунок зниження собівартості готування гарячої води при переході із централізованого готування на котелень (з використанням як паливо природного газу), на автономні джерела з використанням електричної енергії і нічних тарифів.

Крім того, додатковим джерелом економії є зниження втрат при транспортуванні теплової енергії від котельні до споживачів, а також за рахунок зниження витрат електроенергії на транспортування теплоносія.

У цей час вартість нагрівання води на нічній електроенергії дешевше, ніж на природному газі. Темпи росту цін на газ у довгостроковій перспективі будуть вище у 2 рази темпів росту цін на електроенергію. Тому різниця у вартості теплової енергії щороку буде рости на 15-20% на користь електротеплоакумуляційної схеми.

Модельний розрахунок ефективності проекту виконаний на прикладі ЗОШ №109 (Ленінський р-н) і дитячого саду № 281 (Орджонікідзевський р-н) (додатки 1Г и 2Г). Результати розрахунків з очікуваною погрішністю не більше 25% поширені на інші об'єкти бюджетної сфери Запоріжжя.

До складу об'єктів, що модернізуються, включені 312 бюджетних установ, з яких 64 фінансуються з державного бюджету, 58 - з обласного, 37 - з міського, 153 - з районних бюджетів.

Зведені дані розрахунку ефективності проекту наведені у **таблиці 1.4.1.**

Таблиця 1.4.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Строк реалізації проекту		2010-2011 рр.
1.3	Капітальні витрати	тис.грн.	52 240
1.4	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет
1.5	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії
1.6	"Зелені інвестиції"	тис.грн.	10 604
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість об'єктів модернізації	шт	312
2.2	Установлена потужність електродвигунів	Гкал/година	30,4
2.3	Приєднане теплове навантаження	Гкал/година	22,0
3	Експлуатаційні характеристики		
3.1	Виробництво теплової енергії у рік	Гкал	32 197
3.2	Витрата газу	тис. м3/рік	4 508
3.3	Ціна на природний газ для бюджетних організацій (із травня 2009 р., без ПДВ)	грн/тис. м3	2 182,66
3.4	Вартість заміщеного газу	тис. грн./рік	9 839
3.5	Споживання електроенергії після модернізації	тис.кВт.год/рік	6 620
3.6	Вартість спожитої електроенергії	тис. грн./рік	5 579
3.7	Економічний ефект при реалізації проекту	тис. грн./рік	4 260
4	Показники ефективності		
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
4.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	217 780
4.3	Простий строк окупності інвестицій	років	6,1
4.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	97 841
4.5	Дисконтований строк окупності	років	7,0
4.6	Індекс прибутковості		2,873
4.7	Внутрішня норма рентабельності		2,03

1.5. Інвестиційний проект №5 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Котельня по вул. Військбуд, 124б, м. Запоріжжя - реконструкція з установленням котлів на біопаливі»

У рамках реалізації проекту «Котельня по вул. Військбуд, 124б, м. Запоріжжя - реконструкція з установленням котлів на біопаливі» пропонується, з метою зниження собівартості теплової енергії, використовувати вискоелективні твердопаливні котли, що працюють на біомасі. Для виробництва необхідної кількості теплової енергії для забезпечення потреб у ГВП селища, пропонується встановити два водогрійних твердопаливних котли типу КВм(а)-0,82 (KRIGER, Україна), постачальник ТОВ "Виста-Днепр". Котельня забезпечує сумарну теплову потужність 1,6 МВт/година. У будівлі котельні передбачається установлення складу типу «Живе дно», що забезпечує триденний запас палива.

Передбачається будівництво складів для зберігання й переробки міських деревинних відходів у тріску. Цим проектом не передбачені витрати на будівництво окремо вартих складів.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок різниці у вартості природного газу та міських деревинних відходів (МДВ), перероблених у тріску.

Джерелом тріски служать міські деревні відходи комунального підприємства "Зеленбуд".

Проект є пілотним і припускає відпрацювання експлуатації нового типу котла, відпрацювання логістики біопалива у міських умовах, а також оцінку його фактичної економічної ефективності.

Після закінчення дворічного періоду дослідної експлуатації передбачається тиражування досвіду модернізації існуючих котелень із заміною котлів і переведенням на біопаливо на котельні по вул. Цитрусова Шевченківського району.

Досвід експлуатації котельні на біопаливі по вул. Військбуд допоможе впровадити подібні котли малої потужності на біопаливі у інших районах Запоріжжя.

Зведені дані розрахунків ефективності проекту наведені у **таблиці 1.5.1.**

Таблиця 1.5.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Строк реалізації проекту		2009 - 2010 рр.
1.3	Капітальні витрати	тис.грн.	2 800
1.4	Джерела фінансування		власні кошти
1.5	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість котлів	шт	2
2.2	Установлена потужність твердопаливні котли	Гкал/година	1,41
2.3	Приєднане теплове навантаження на ГВП	Гкал/година	0,55
3	Експлуатаційні характеристики		
3.1	Виробництво теплової енергії у рік	Гкал	4 363
3.2	Витрата палива (тріска)	тонн/рік	3 159
3.3	Вартість спожитого палива	тис. грн./рік	0
3.4	Обсяг заміщеного газу	т. м3/рік	678
3.5	Вартість заміщеного газу (при середньозваженій ціні на 2008 р. - 984 грн/тис. м3)	тис. грн./рік	667
4	Показники ефективності		
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
4.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	24 336
4.3	Простий строк окупності інвестицій	років	4,0
4.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	12 578
4.5	Дисконтований строк окупності	років	4,4
4.6	Індекс прибутковості		5,492
4.7	Внутрішня норма рентабельності		1,72

1.6. Інвестиційний проект №6 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Газопоршневі когенераційні установки у комунальних котельнях м. Запоріжжя»

У системі централізованого гарячого водопостачання (ЦГВС) м. Запоріжжя як джерела енергії використовуються опалювальні котельні. Існуючі технології виробництва теплової енергії використовують енергію палива лише для нагрівання води. Необхідний для роботи системи централізованого тепlopостачання обсяг електроенергії надходить від міських електромереж. у останні роки надійність електропостачання споживачів значно знизилася, мають місце непередбачені відключення електроживлення (особливо, у опалювальний сезон).

Нестабільний режим електропостачання підприємства приводить до зменшення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на джерелах теплової енергії, а тенденція щорічного підвищення вартості електроенергії - до підвищення собівартості вироблюваної котельнями Концерну «Міські теплові мережі» (Концерн «МТМ») теплової енергії й, як наслідок, до підвищення тарифів на відпущене тепло.

Такий стан існуючої системи електропостачання спонукує Концерн «МТМ» до впровадження комбінованого циклу (когенерації) на котельнях підприємства, тобто до перетворення котелень у міні-ТЕЦ, створення автономних джерел електроенергії та зменшення залежності від електропостачальних компаній. Доцільність такого напрямку підтверджується досвідом впровадження когенерації у системах тепlopостачання багатьох країн світу.

У рамках реалізації інвестиційного проекту №6 (ІП №6) пропонується, з метою зниження собівартості теплової енергії, використовувати когенераційні модулі, що забезпечують одночасне виробництво теплової та електричної енергії. Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зменшення витрат на електропостачання і зниження собівартості виробництва теплової енергії. Надлишок електроенергії передбачається використовувати на інших котельнях підприємства за допомогою транзиту електроенергії через мережі енергосистеми.

За технічним завданням Концерну «Міські теплові мережі» була виконана оцінка ефективності будівництва газопоршневих когенераційних установок на котельнях по вул. Ушакова, 251 (Заводський р-н), по вул. Цитрусова, 8 (Шевченківський р-н) і по вул. Товариська, 47 (Ленінський р-н).

Переведення існуючих котелень на когенераційну схему дозволяє підвищити коефіцієнт використання природного газу, а також підвищити рентабельність Концерну у цілому, що дозволить надалі, після виплати позики, послабити тарифне навантаження.

Світовий досвід свідчить про високу економічну ефективність тепlopостачання на основі когенерації, ряд Директив Євросоюзу рекомендує всім містам ЄС використовувати когенераційні схеми у системах централізованого тепlopостачання. Зокрема, ці принципи декларує Директива Європейського парламенту і Ради 2004/8/ЄС від 11 лютого 2004 р. по забезпеченню когенерації, заснованої на звичайній потребі у теплі на внутрішньому енергетичному ринку і зміні Директиви 92/42/ЄС (ОJ 2004 L 52/50). Цей документ спрямований на забезпечення надійності енергопостачання міст ЄС, стимулювання енергоефективності й енергозбереження по Співтовариству. У цей же час вводяться зміни у Директиву Ради 92/42/ЄС від 21 травня 1992 р. про вимоги ефективності до сучасних установок нагрівання води, що спалюють рідке або газоподібне паливо.

Зведені дані розрахунку ефективності проекту наведені у **таблиці 1.6.1.**

Таблиця 1.6.1. Зведені дані розрахунку ефективності проекту

№	Найменування	Од. вим.	вул. Ушакова, 251 Заводський р-н	вул. Цитрусова, 8 Шевченківський р-н	вул. Товариськая, 47 Ленінський р-н	Усього
1	Економічні характеристики проекту					
1,1	Строк життя проекту	роки	15	15	15	
1,2	Строк реалізації проекту					2010 – 2011р.
1,3	Капітальні витрати	тис. грн.	40 667	40 667	65 066	146 400
1,4	Сума кредиту	тис. грн				146 400
1,5	Зелені інвестиції	тис. грн				13 617
1,6	Джерела фінансування		комерційний кредит (строк погашення - до 9ти років)			
1,7	Джерела погашення		зниження витрат на електропостачання			
2	Технічні характеристики проекту					
2,1	Тип установки		JMC 612 GS - N.L	JMC 612 GS - N.L	JMC 420 GS - N.L	
2,2	Потужність теплова 1-єї установки	МВт	2,422	2,422	1,840	6,684
2,3	Потужність електрична 1-єї установки	МВт	2,090	2,090	1,409	5,589
2,4	Кількість установок на котельні	шт	2	2	4	8
2,5	Продуктивність КГУ (теплова)	МВт/год	4,84	4,84	7,36	17,0
2,6	Середньорічна електрична потужність на власні потреби КГУ	МВт	0,148	0,148	0,200	
2,7	Продуктивність КГУ (електрична)	МВт	4,18	4,18	5,64	14,00
2,8	Річний фонд часу роботи	час	8 200	8 200	8 200	
3	Експлуатаційні характеристики проекту					
3,1	Потенціал вироблення теплової енергії КГУ	Гкал/рік	34 157	34 157	51 884	120 199
3,2	Фактичне споживання теплової енергії	Гкал/рік	28 150	28 578	44 018	100 746
3,3	Коефіцієнт завантаження базової потужності		0,824	0,837	0,848	
3,4	Корисний відпуск електроенергії в рік	тис.кВт.ч	33 062	33 062	44 575	110 700
3,5	Питома витрата газу на КГУ	м.куб/кВт	0,239	0,239	0,250	
3,6	Споживання газу в рік на КГУ	т.м.куб/рік	7 911	7 911	11 152	26 973
4	Показники ефективності проекту					
4,1	Розмір річної економії	тис. грн/рік				32 253
4,2	Простий строк окупності інвестицій	років				4,5
4,3	Коефіцієнт дисконтування	%				7,25
4,4	Чистий інтегральний дохід (NV)	тис.грн.				283 567
4,5	Чистий інтегральний дисконтуємий дохід (NPV)	тис.грн.				143 516
4,6	Дисконтуємий строк окупності (DPP)	років				5,8
4,7	Індекс прибутковості (PI)					1,980
4,8	Внутрішня норма рентабельності (IRR)					2,07

2. Резюме стратегії модернізації системи тепlopостачання м. Запоріжжя (2015 - 2025)

Даний документ **”Стратегія модернізації системи централізованого тепlopостачання Запоріжжя”** (далі Стратегія) розроблений енергосервісною компанією **“Екологічні Системи”** за завданням Концерну МТС (Міські теплові мережі). Основою для розробки даної Стратегії стала **“Схема тепlopостачання Запоріжжя”**, погоджена з Міністерством з питань житлово-комунального господарства України (вих.№11/13-1471 від 17.02.10 г.).

Основними загрозами надійності тепlopостачання міста в період 2015 - 2025 рр. є **ріст цін на природний газ і теплову енергію й високий рівень втрат теплової енергії** в житлових і бюджетних будинках.

Згідно з рішеннями, прийнятими при розробці Схеми тепlopостачання Запоріжжя на період 2010 – 2014 рр., після виконання програми модернізації існуючої монопаливної системи тепlopостачання на основі природного газу, можливості подальшого підвищення її ефективності будуть вичерпані повністю.

Метою розробки Стратегії є підготовка **програми глибокої модернізації системи тепlopостачання Запоріжжя із заміщенням природного газу місцевими видами палива й енергії.**

Основою для вибору Стратегії модернізації системи тепlopостачання Запоріжжя на період 2015 – 2025 рр. є наступні основні цілі:

- **зниження втрат тепла в споживачів за рахунок термомодернізації будинків на 65-70%.**
- **перехід на мультипаливний баланс із заміщенням природного газу місцевим паливом і енергією на 80-90%. При цьому планується збереження в паливному балансі природного газу в якості пікового і резервного джерела палива.**
- **зниження екологічного навантаження на навколишнє середовище ізниження викидів парникових газів на 90%.**
- **зниження темпів росту тарифного навантаження на бюджет і населення на 30-40%.**

Реалізація пропонуваної Стратегії вимагає залучення значних капвкладень (більше 1.3 мільярда євро) у період 2015 – 2025 рр.

Частина необхідних інвестицій (близько 26%) планується залучити з місцевого і державного бюджетів на безповоротній основі, основна частина інвестицій (54%) планується залучити за рахунок позик міжнародних фінансових організацій на поворотній основі.

Повернення позик планується забезпечити за рахунок фактичної економії коштів громадян і бюджету в платежах за тепlopостачання в період 2015-2030 рр.

Частина коштів (близько 20%) планується залучити на безповоротній основі за рахунок вуглецевих інвесторів з передачею прав на обсяг зменшення викидів парникових газів, що виникає в результаті модернізації системи тепlopостачання Запоріжжя.

У рамках пропонованої Стратегії планується реалізація муніципальної програми модернізації системи централізованого теплопостачання, що включає наступні інвестиційні проекти:

- **Інвестиційний проект №1. Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії.** Термомодернізація 622 будинків бюджетної сфери Запоріжжя.
- **Інвестиційний проект №2. Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії.** Термомодернізація 2500 будинків житлового фонду м. Запоріжжя.
- **Інвестиційний проект №3. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Переведення гарячого водопостачання житлових будинків на електроенергію (28% загального фонду – 1000 будинків багатоповерхової забудови).
- **Інвестиційний проект №4. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Використання електроенергії і зкидного тепла каналізаційних стоків на ЦОС -1 для гарячого водопостачання Комунарського району. Будівництво теплонасосної станції потужністю 18 МВт на ЦОС-1.
- **Інвестиційний проект №5. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на біопаливо й нічну електроенергію.
- **Інвестиційний проект №6. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Теплозабезпечення Запоріжжя від Запорізької АЕС.
- **Інвестиційний проект №7. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Теплозабезпечення Запоріжжя від джерел низькопотенційного тепла промислових підприємств. Будівництво теплонасосної станції потужністю 100 МВт на комбінаті "Запоріжсталь"

Пропонована Стратегія заснована на заново розробленому паливно-енергетичному балансі (ТЕБ) системи теплопостачання Запоріжжя на період 2015 – 2025 рр. Розробка ТЕБ також включила розробку вартісного та інвестиційного балансу. Це дозволяє комплексно оцінити й прогнозувати не тільки матеріальні і енергетичні, але і фінансові ресурси, у тому числі рух грошових коштів у розрахунках зі споживачами, з енергопостачальними організаціями, з фінансовими організаціями і бюджетами всіх рівнів, а також з міжнародними вуглецевими інвесторами проектів модернізації.

Невід'ємною частиною даного документа є додатки **"Паливно-енергетичні і вартісні баланси системи теплопостачання Запоріжжя для минулих і майбутніх періодів"**, а також **"Реєстр інвестиційних проектів модернізації системи теплопостачання Запоріжжя на період 2015 – 2025 рр."**

2.1. Резюме реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання м. Запоріжжя

Розробка Реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання м. Запоріжжя виконана енергосервісною компанією “Екологічні Системи” за завданням Концерну «МТМ» (Міські теплові мережі). Основою для розробки даної Реєстру стала “Схема тепlopостачання м. Запоріжжя, погоджена з Міністерством з питань житлово-комунального господарства України (вих.№11/13-1471 від 17.02.10 г.).

Реєстр інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання являє собою зведені дані техніко-економічних розрахунків ефективності проектів модернізації системи тепlopостачання м. Запоріжжя. Результати розрахунків для окремих інвестиційних проектів наведені в **додатках 1-7**, що включають наступні інвестиційні проекти:

- **Інвестиційний проект №1. Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії.** Термомодернізація 622 будинків бюджетної сфери Запоріжжя.
- **Інвестиційний проект №2. Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії.** Термомодернізація 2500 будинків житлового фонду м. Запоріжжя.
- **Інвестиційний проект №3. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Переведення гарячого водопостачання житлових будинків на електроенергію (28% загального фонду – 1000 будинків багатоповерхової забудови).
- **Інвестиційний проект №4. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Використання електроенергії і скидного тепла каналізаційних стоків на ЦОС -1 для гарячого водопостачання Комунарського району. Будівництво теплонасосної станції потужністю 18 МВт на ЦОС-1.
- **Інвестиційний проект №5. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на біопаливо й нічну електроенергію.
- **Інвестиційний проект №6. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Теплозабезпечення Запоріжжя від Запорізької АЕС.
- **Інвестиційний проект №7. Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії.** Теплозабезпечення Запоріжжя від джерел низькопотенційного тепла промислових підприємств. Будівництво теплонасосної станції потужністю 100 МВт на комбінаті “Запоріжсталь”

Основні техніко-економічні показники інвестиційних проектів наведені в **таблиці 2.1.1.**

Таблиця 2.1.1. Основні техніко-економічні показники проектів

Найменування	Одиниці виміру	ІП1 (Термомодернізація будівель бюджетної сфери)	ІП2 (Термомодернізація будівель жилого фонду)	ІП3 (ГВП житлових будинків на електроенергію)	ІП4 (ГВП Комунарського р-н на електроенергію)	ІП5 (Шевченківський р-н на біопаливо і нічну електроенергію)	ІП6 (Теплозабезпечення м. Запоріжжя від Запорізької АЕС)	ІП7 (Теплозабезпечення м. Запоріжжя від ТНС на Запоріжсталі)	Всього
Економічні характеристики проекту									
Строк життя проекту	років	15	25	15	15	15	25	15	15-25
Строк реалізації проекту	рік	2012-2017	2015-2024	2011-2017	2011-2013	2014-2016	2015 - 2018	2016-2020	2011-2024
Капітальні витрати	млн.грн.	992	10 706	251	152	41	1 890, 3	861	13 003
Джерела фінансування		*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1
Джерела погашення		*2		*2	*2	*2	*2	*2	*2
Технічні характеристики проекту									
Кількість об'єктів модернізації	шт.	550	2500	1000	9	5			4064
Теплова потужність установок	МВт			37	16	16		107	176
Виробництво теплової енергії в рік	т.кВт.г./рік			217 975	120 852	74 358	990 413	856 464	2 260 062
Потужність споживання електроенергії	МВт			11,5	0,35	1,4			13
Споживання електроенергії	т.кВт.г./рік			67 484	5964	6121			79569
Об'єм споживання газу	тис.м ³ /рік				3723			35280	39003
Об'єм споживання біопалива	тонн/рік					16 588			16588
Об'єм заміщення газу	тис.м ³ /рік	15494	99 823	34 705	19 242	10 868	112 899	117 249	410 279
Економічний ефект (по цінам 2012 р.)	тис.грн	33 809	87 125	39 512	33 383	10 462	114 719	190 450	509 460
Строк окупності (по цінам 2012 р.)	рік			6,4	6,2	4		4,5	5,3
Показники ефективності									
Коефіцієнт дисконтування	%	7	7	7	7	7	7	7	7
Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	548 227	338 468	885 945	367 364	213 886	8 351 670	1 191 484	11 897 044
Простий строк окупності інвестицій	років			4,3	6,1	4,4	10,1	4,3	5,8
Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.			527 493	168 140	115 977	1 616 796	699 297	3 127 703
Дисконтований строк окупності	років	8,7	14	4,5	6,6	4,7	14,6	4,5	8,2
Індекс прибутковості				3,1	2,5	4,1	1,86	2,6	2,8
Внутрішня норма рентабельності				1,63	1,5	1,6	1,66	1,58	1,59

*1 - держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет

*2 - зниження собівартості теплової енергії

2.2. Інвестиційний проект №1. " Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Термомодернізація будівель бюджетної сфери м. Запоріжжя".

В рамках реалізації інвестиційного проекту №1 (ІП №1), з метою зменшення споживання природного газу в комунальній теплоенергетиці Запоріжжя, пропонується впровадити інвестиційний проект щодо термомодернізації бюджетних установ.

Із загальної кількості бюджетних установ міста для термомодернізації були вибрані **550 будівель**, серед яких шкільні та дошкільні навчальні установи, лікарні, адміністративні будівлі, тощо. Передбачається глибока модернізація 3 інженерних систем будівель - заміна радіаторних систем на енергоефективні, включаючи встановлення зарядіаторних екранів, заміна вікон на енергоефективні металопластикові, утеплення зовнішніх стін будівель.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання теплової енергії на опалення установ бюджетної сфери. Додатковий позитивний результат при впровадженні заходів буде спостерігатися у вигляді підвищення комфортності у приміщеннях та кращого зовнішнього вигляду будівель за рахунок декоративного оздоблення. Також, внаслідок термомодернізації будівель, планується зниження витрат на експлуатацію будівель.

При виконанні зазначеного комплексу енергозберігаючих заходів очікується зменшення питомих теплових витрат на опалення будівель до середньої величини 78 кВт*год/м² за опалювальний період. В цілому по місту прогнозується зменшення споживання теплової енергії у будівлях бюджетних установ до 63%.

Зведені дані розрахунків ефективності проекту наведені в **таблиці 2.2.1** При реалізації проекту є потенційна можливість софінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання природного газу в середньому на 15 494 тис. м³ щорічно й скоротити викиди двоокису вуглецю в Україні на 32 712 тис. тон .

Таблиця 2.2.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Економічні показники проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Період реалізації проекту	р.р.	2012-2017
1.3	Капітальні витрати	тис. грн.	992 018
1.4	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет
1.5	Джерела погашення		
1.6	"Зелені інвестиції"	тис. грн.	37 909
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість об'єктів модернізації	шт	550
3	Експлуатаційні характеристики проекту		
3.1	Споживання теплової енергії на опалення в рік	Гкал	180 736
3.2	Економія теплової енергії на опалення після впровадження термомодернізації	Гкал	113 180
3.3	Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	15 494
3.4	Ціна на природний газ для бюджетних організацій (із травня 2009 р., без ПДВ)	грн/тис. м ³	2 182
3.5	Вартість заміщеного газу	тис. грн/рік	33 809
4	Показники ефективності		
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
4.2	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис. грн.	548 227
4.3	Дисконтований строк окупності	років	8,7

2.3. Інвестиційний проект №2 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу і теплової енергії. Термомодернізація 2500 будинків житлового фонду м. Запоріжжя»

Зниження потреб у тепловій енергії будівлями є головним чинником Стратегії модернізації системи тепlopостачання міста Запоріжжя. Метою термомодернізації існуючих будівель є зниження споживання теплової енергії у 3 рази від споживання базового 2007 року.

В рамках реалізації інвестиційного проекту №2 (ІП №2) пропонується, з метою зменшення споживання природного газу в комунальній теплоенергетиці м. Запоріжжя, впровадити енергозберігаючі заходи щодо термомодернізації будівель житлового фонду багатоповерхової забудови міста.

За попередніми оцінками, загальна кількість 5-ти та 9-ти поверхових житлових будинків в м. Запоріжжя складає 2500 шт. Характерною рисою обраних будинків є невідповідність значення питомих витрат теплової енергії на опалення діючим та перспективним нормам. За умови стабільного значного зростання вартості виробництва теплової енергії, плата за комунальні послуги стане непосильним тягарем для мешканців багатоповерхових будинків. На початок 2010 року рівень заборгованості населення міста за спожите тепло перед Концерном «Міські теплові мережі» вже становить більше 180 млн. грн.

Гостро стає питання підвищення ефективності використання теплової енергії у споживачів. З цією метою був розроблений комплекс заходів щодо термомодернізації житлових будинків. Програмою передбачається заміна радіаторних систем на більш ефективні, встановлення зарядіаторних екранів, заміна вікон на енергоефективні металопластикові двокамерні, утеплення зовнішніх стін будівель, утеплення дахів.

Впровадження програми, через значну кількість об'єктів модернізації та великі капітальні витрати, передбачається в кілька етапів впродовж десяти років, починаючи з 2014 року.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання теплової енергії на опалення житлових будинків. Додатковий позитивний результат при впровадженні заходів буде спостерігатися у вигляді підвищення комфортності проживання у будівлях та кращого зовнішнього вигляду будівель за рахунок декоративного оздоблення.

При виконанні зазначеного комплексу енергозберігаючих заходів очікується зменшення питомих теплових витрат на опалення до 45-60 кВт*год/м² за опалювальний період. Прогнозується зменшення споживання теплової енергії до 64%.

Зведені дані розрахунків ефективності проекту наведені в **таблиці 2.3.1.**

Таблиця 2.3.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	25
1.2	Строк реалізації проекту	р.р.	2015-2024
1.3	Капітальні витрати	тис.грн.	10 706 466
1.4	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції), комерційний кредит
1.5	Джерела погашення		
1.6	"Зелені інвестиції"	тис.грн.	252 087
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість об'єктів модернізації	шт	2500
3	Експлуатаційні характеристики проекту		
3.1	Споживання теплової енергії на опалення в рік	Гкал	1 137 906
	Економія теплової енергії на опалення після впровадження термомодернізації	Гкал	729 167
3.2	Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	99 823
3.3	Ціна на природний газ для населення (станом на січень 2009 р., без ПДВ)	грн/тис. м ³	873
3.4	Вартість заміщеного газу	тис. грн/рік	87 125
4	Показники ефективності		
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
4.2	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	338 468
4.3	Дисконтований строк окупності	років	14

2.4. Інвестиційний проект №3 «Заміщення природного газу

місцевими видами палива й енергії. Переведення гарячого водопостачання житлових будинків на електроенергію (28% загального фонду – 1000 будинків багатоповерхової забудови)»

У рамках реалізації інвестиційного проекту №3 (ІП №3) пропонується, з метою зниження собівартості теплової енергії, модернізувати систему ГВП у житлових будинках шляхом переходу на автономну систему гарячого водопостачання, що забезпечує приготування гарячої води за допомогою електричних підігрівачів на основі теплових насосів. Існуючу систему централізованої подачі гарячої води пропонується зберігати як допоміжний резерв і джерело пікової потужності.

Основна економія, одержувана концерном "Міські теплові мережі", утвориться за рахунок зниження собівартості приготування гарячої води при переході із централізованого приготування на котельнях (з використанням в якості палива природного газу), на автономні джерела з використанням електричної енергії та ефективних теплових насосів з високими коефіцієнтами перетворення. Крім того, додатковим джерелом економії є зниження втрат при транспортуванні теплової енергії від котельні до споживачів, а також зниження витрат електроенергії на транспортування теплоносія.

У наступний час вартість витрат на нагрівання води за допомогою теплових насосів наближається до вартості нагріву на природному газі. Темпи росту цін на газ у довгостроковій перспективі будуть вище в 2 рази темпів росту цін на електроенергію. Тому різниця у витратах перейде на користь нагріву на теплових насосах і щороку буде рости на 15-20%.

До складу об'єктів, що модернізуються, включені 1000 високоповерхових житлових будинків Ленінського та Хортицького районів.

Зведені дані розрахунку ефективності проекту наведені в **таблиці 2.4.1.**

Таблиця 2.4.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці вимі- ру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Строк реалізації проекту	рік	2011-2017
1.3	Капітальні витрати	тис.грн.	251 000
1.4	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет
1.5	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість об'єктів модернізації (житлових будинків)	шт.	1000
2.2	Установлена теплова потужність установок	МВт	37,0
2.3	Виробництво теплової енергії в рік	т.кВт.г/рік	217 975
2.4	Об'єм заміщення газу	тис.м ³ /рік	34 705
2.5	Потужність споживання електроенергії	МВт	11,5
2.6	Споживання електроенергії	т.кВт.год/рік	67 484
2.7	Економічний ефект при реалізації проекту (по цінам 2012 р.)	тис.грн	39 512
2.8	Строк окупності проекту (по цінам 2012 р.)	рік	6,4
	Показники ефективності		
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
3.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	885 945
3.3	Простий строк окупності інвестицій	років	4,3
3.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	527 493
3.5	Дисконтований строк окупності	років	4,5
3.6	Індекс прибутковості		3,1
3.7	Внутрішня норма рентабельності		1,63

2.5. Інвестиційний проект №4 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Використання електроенергії і скидного тепла каналізаційних стоків на ЦОС-1 для гарячого водопостачання Комунарського району»

В рамках реалізації інвестиційного проекту №4 (ІП4) пропонується, з метою зниження собівартості теплової енергії, впровадження альтернативних технологій приготування гарячої води для споживачів Комунарського району. Проектом передбачається забезпечити більшу частку споживачів району гарячою водою за рахунок будівництва теплонасосної станції (ТНС) на центральних очисних спорудах (ЦОС-1) і меншу частку споживачів району за рахунок встановлення на невеликих котельних теплонасосних установок замість газових котлів.

Окремий проект (ІП4-1) будівництва теплонасосної станції на центральних очисних спорудах (ТНС на ЦОС-1) забезпечує виробництво гарячої води за рахунок використання потенціалу скидного тепла стічних вод. Пропонована для впровадження ТНС з високотемпературним циклом на базі теплових насосів нової модифікації типу «вода-вода» використовує низько потенційне тепло стічних вод з температурою 14 – 24 °С для нагріву вихідної води до температури 80 - 85 °С. З метою зниження вартості електроенергії, споживаною ТНС, передбачається застосування когенераційної газопоршневої установки (КГУ) власних потреб, високо потенційне тепло якої також використовується для приготування гарячої води.

На першому етапі передбачається будівництво ТНС потужністю 15 Гкал/ч, що забезпечує подачу гарячої води в систему ГВП Комунарського району. ТНС покриває потреби району в гарячому водопостачанні на 90%. (Надалі передбачається поетапне нарощування потужності до 35 Гкал/ч.)

Окремий проект (ІП4-2) модернізації невеликих котельних забезпечує виробництво гарячої води за рахунок використання тепла оточуючого повітря. Проектом передбачається встановлення замість існуючих газових котлів високоефективних установок на основі теплових насосів типа «повітря-вода», що живляться від електроенергії.

При сучасних тенденціях зростання вартості природного газу, можна прогнозувати, що через 2 – 3 року собівартість приготування гарячої води за допомогою теплонасосних установок із середнім значенням коефіцієнта перетворення 3,0 буде значно меншою, ніж на котельнях з газовими котлами.

Основна економія, одержувана концерном "Міські теплові мережі", утвориться за рахунок зниження собівартості приготування гарячої води при переході з приготування гарячої води на котельнях, з використанням в якості палива природного газу, на альтернативні джерела з використанням електричної енергії та ефективних теплових насосів з високими коефіцієнтами перетворення.

При реалізації проекту є можливість отримання грошових коштів для додаткового безповоротного фінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання газу і скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна отримати грошові кошти у розмірі **37 969 тис. грн.** для компенсації витрат на реалізацію проекту.

Зведені дані розрахунку ефективності проекту наведені в **таблиці 2.5.1.**

Таблиця 2.5.1. Основні техніко-економічні показники проекту ІП4

Найменування	Одиниці виміру	ІП4-1	ІП4-2	Всього по ІП4
Економічні характеристики проекту				
Строк життя проекту	років	15	10	15
Строк реалізації проекту	рік	2011-2013	2011-2013	2011-2013
Капітальні витрати	тис.грн.	151 920	6 487	151 852
Джерела фінансування				*1
Джерела погашення				*2
Технічні характеристики проекту				
Кількість об'єктів модернізації (котелен)	шт.	4	5	9
Установлена теплова потужність установок	кВт	14 980,0	1 142,0	16 122,0
Виробництво теплової енергії в рік	т.кВт.г./рік	115 848,0	5 004,3	120 852,3
Потужність споживання електроенергії	кВт	(2206)	353,6	353,6
Споживання електроенергії	т.кВт.г./рік	4 415,0	1 549,3	5 964,3
Об'єм споживання газу	тис.м ³ /рік	3 723,0		3 723,0
Об'єм заміщення газу	тис.м ³ /рік	18 444,7	796,8	19 241,5
Економічний ефект при реалізації проекту (по цінам 2012 р.)	тис.грн	32 495,6	887,6	33 383,3
Строк окупності проекту (по цінам 2012 р.)	рік	4,5	7,9	6,2
Показники ефективності				
Коефіцієнт дисконтування	%	7	7	7
Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	347 906	19 458	367 364
Простий строк окупності інвестицій	років	7,5	4,7	6,1
Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	156 770	11 370	168 140
Дисконтований строк окупності	років	8,1	5,0	6,6
Індекс прибутковості		2,2	2,75	2,5
Внутрішня норма рентабельності		1,4	1,53	1,5

*1 - держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет

*2 - зниження собівартості теплової енергії

2.6. Інвестиційний проект №5 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на біопаливо й нічну електроенергію»

В рамках реалізації інвестиційного проекту №5 (ІП №5) пропонується, з метою зниження собівартості теплової енергії, впровадження альтернативних технологій приготування гарячої води для споживачів Шевченківського району. Проектом передбачається забезпечити одну частку споживачів району гарячою водою за рахунок будівництва твердопаливних котлів на біопаливі і другу частку споживачів району за рахунок встановлення на невеликих котельних теплонасосних установок замість газових котлів.

Окремий проект (ІП5-1) передбачує модернізацію 2-х котельень шляхом заміни газових котлів, що забезпечують виробництво гарячої води, на котли на біопаливі. В даний час реалізується пілотний проект «Котельня по вул. Військбуд, 124б, м. Запоріжжя - реконструкція із встановленням котлів на біопаливі». Після закінчення дворічного періоду дослідної експлуатації передбачається тиражування досвіду модернізації існуючих котельних із заміною котлів і переходом на біопаливо на котельній по вул. Цитрусова, 9. Досвід експлуатації котельної на біопаливі по вул. Військбуд, 124б допоможе упровадити подібні котли малої потужності на біопаливі в інших районах Запоріжжя.

Економічна ефективність проекту по використанню твердопаливних котлів забезпечується за рахунок різниці у вартості природного газу і біопалива. Як варіант, розглянуто котельне устаткування з використанням міських деревних відходів (МДВ), перероблених в тріску. Джерелом тріски служать міські деревні відходи комунального підприємства “Зеленбуд”.

Окремий проект (ІП5-2) модернізації невеликих котельних забезпечує виробництво гарячої води за рахунок використання тепла оточуючого повітря. Проектом передбачається встановлення замість існуючих газових котлів високоефективних установок на основі теплових насосів типа «повітря-вода», що живляться від електроенергії.

Найбільш прийнятним варіантом для модернізації котельної по вул. Карпенко-Карого, що не вимагає введення додаткової трансформаторної потужності, став варіант із децентралізацією теплонасосного встаткування. Пропонується розподілити теплонасосні установки по кварталах на існуючих ЦТП, що розташовані у безпосередній близькості від групи споживачів.

При сучасних тенденціях зростання вартості природного газу, можна прогнозувати, що через 2 – 3 року собівартість приготування гарячої води за допомогою теплонасосних установок із середнім значенням коефіцієнта перетворення 3,0 буде значно меншою, ніж на котельнях з газовими котлами.

При реалізації проекту є можливість отримання грошових коштів для додаткового безповоротного фінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання газу і скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна отримати грошові кошти у розмірі **26 158 тис. грн** для компенсації витрат на реалізацію проекту..

Зведені дані розрахунку ефективності проекту наведені в **таблиці 2.6.1.**

Таблиця 2.6.1. Основні техніко-економічні показники проекту

Найменування	Одиниці виміру	ІП5-1	ІП5-2	Всього по ІП5
Економічні характеристики проекту				
Строк життя проекту	років	15	10	15
Строк реалізації проекту	рік	2014-2016	2014-2016	2014-2016
Капітальні витрати	тис.грн.	15 814	24 983	40 797
Джерела фінансування				*1
Джерела погашення				*2
Технічні характеристики проекту				
Кількість об'єктів модернізації (котелен)	шт.	2	3	5
Установлена теплова потужність установок	кВт	11 410,0	4 514,0	15 924,0
Виробництво теплової енергії в рік	т.кВт.г./рік	54 587,0	19 770,9	74 357,9
Потужність споживання електроенергії від мережі	кВт	0	1 397,5	1 397,5
Споживання електроенергії	т.кВт.г./рік	0,0	6 121,0	6 121,0
Обсяги споживання біопалива	тонн/рік	16 588,0		16 588,0
Об'єм заміщення газу	тис.м ³ /рік	7 720,0	3 147,8	10 867,8
Економічний ефект при реалізації проекту (по цінам 2012 р.)	тис.грн	6 945,0	3 516,6	10 461,6
Строк окупності проекту (по цінам 2012 р.)	рік	3,4	4,6	4,0
Показники ефективності				
Коефіцієнт дисконтування	%	7	7	7
Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	136 281	77 605	213 886
Простий строк окупності інвестицій	років	4,2	4,6	4,4
Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	70 436	45 541	115 977
Дисконтований строк окупності	років	4,5	4,9	4,7
Індекс прибутковості		5,5	2,82	4,1
Внутрішня норма рентабельності		1,7	1,53	1,6

*1 - держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет

*2 - зниження собівартості теплової енергії

2.7. Інвестиційний проект №6 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Теплозабезпечення Запоріжжя від Запорізької АЕС»

У рамках реалізації інвестиційного проекту №6 (ІП №6) пропонується розглянути стратегічно новий інвестиційний проект використання вторинного тепла атомної електростанції для забезпечення житлово-комунального сектору правого берега м. Запоріжжя тепловою енергією від Запорізької АЕС, розташованої в м. Енергодар.

Теплопостачання лівобережної частини міста планується перевести на часткове теплопостачання від промплощадки. Правобережна частина міста Запоріжжя не має альтернативи природному газу для забезпечення опалення та гарячого водопостачання. Тому проект теплопостачання правобережної частини міста від дешевого скидного тепла Запорізької АЕС є дуже доцільним.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок різниці в собівартості виробництва теплової енергії від оборотних циклів ЗАЕС та від існуючих котельень.

Розрахунок виконаний на основі техніко-економічної пропозиції, що була розроблена ВАТ «ДніпрВНДПенергопром» в 2006 році. Капітальні та експлуатаційні витрати перераховані з урахуванням рівня інфляції.

При реалізації проекту є можливість софінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання природного газу в середньому на 112 898,559 тис. м3 щорічно й скоротити викиди двоокису вуглецю в Україні на 246,135 тис. тон у рік. Основні техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 2.7.1.

Таблиця 2.7.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	25
1.2	Строк реалізації проекту	г. м.	2015 - 2018
1.3	Капітальні витрати	млн. грн.	1 890, 3
1.4	Зелені інвестиції	тис. грн.	294 657,28
1.5	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції)
1.6	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії
2	Експлуатаційні характеристики проекту		
2.1	Відпуск теплової енергії від ЗАЕС	Гкал/рік	851 602
2.2	Економія природного газу на існуючих котельнях м. Запоріжжя	тис. м3/рік	112 899
2.3	Економічний ефект від реалізації проекту	тис. грн/рік	114 719
3	Показники ефективності		
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
3.2	Чистий інтегральний дохід (NV)	тис. грн.	8 351 669,7
3.3	Простий строк окупності інвестицій (PP)	років	10,1
3.4	Чистий інтегральний дисконтуємий дохід (NPV)	тис. грн.	1 616 795,8
3.5	Дисконтуємий строк окупності (DPP)	років	14,6
3.6	Індекс прибутковості (PI)		1,86
3.7	Внутрішня норма рентабельності (IRR)		1,66

2.8. Інвестиційний проект №7 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Теплозабезпечення м. Запоріжжя від джерел низькопотенційного тепла промислових підприємств. Будівництво теплонасосної станції потужністю 100 МВт на комбінаті "Запоріжсталь»

У рамках реалізації інвестиційного проекту з метою заміщення природного газу місцевим паливом пропонується залучити вторинні теплові ресурси від спалювання доменних газів на металургійному комбінаті ВАТ «Запоріжсталь» на потреби гарячого водопостачання і опалення районів міста.

Даним напрямком розглядається можливість утилізації скидного тепла оборотної води ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» за допомогою теплонасосної станції, що може забезпечити виробництво теплової енергії на потреби опалення і гарячого водопостачання Орджонікідзевського, Ленінського, Жовтневого й Заводського районів.

Потреби в споживанні електричної енергії теплонасосною станцією в проекті передбачується забезпечити за рахунок когенераційної установки, яка буде встановлена у комплекті із станцією і буде працювати на доменних газах комбінату.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання природного газу на існуючих котельнях концерну при використанні теплової енергії від теплонасосної станції.

Потенціал скидного тепла оборотної води на градирнях при погодинних обсягах обороту 18,0 – 20,0 тис.м³ у зимовий період становить до 160 МВт узимку і може досягати до 280 МВт теплової потужності влітку. Мінімальні потреби найближчої котельної (по в. Адмірала Нахімова, 4) в тепловій енергії для опалення становлять у середньому 180 МВт теплової потужності.

Доцільно розглянути варіант оптимального використання потенціалу скидного тепла для роботи в централізованій системі тепlopостачання котельної **у базовому режимі**.

При цьому, основним джерелом теплової енергії котельня, ТНС використовується для підігріву теплоносія в контурі зворотного трубопроводу і зниження витрати палива теплоцентраллю.

У пропонованих рішеннях по будівництву ТНС розглянуто три основних варіанти:

- 1. Будівництво ТНС на базі двоконтурної схеми із застосуванням традиційних теплових насосів.
- 2. Будівництво ТНС на базі одноконтурних високотемпературних теплових насосів ЗАТ ЕНЕРГІЯ.
- 3. Будівництво ТНС із перспективними двоконтурними тепловими насосами ЗАТ ЕНЕРГІЯ з високим коефіцієнтом перетворення.

Матеріали звіту включають короткий опис пропонованих варіантів будівництва ТНС, техніко-економічні оцінки ефективності пропонованих варіантів.

Розрахунки ефективності проекту виконані з урахуванням софінансування з використанням механізму «зелених інвестицій»

Зведені дані розрахунку ефективності проекту наведені в **таблиці 2.8.1**.

Таблиця 2.8.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Строк реалізації проекту	рік	2016-2020
1.3	Капітальні витрати	тис.грн.	861 190
1.4	Джерела фінансування		держбюджет (субвенції), обласний бюджет, місцевий бюджет
1.5	Джерела погашення		зниження собівартості теплової енергії
2	Технічні характеристики проекту		
2.2	Загальна теплова потужність ТН станції	МВт	106,6
2.3	Виробництво теплової енергії в рік	т.кВт.г/рік	856 464
2.4	Об'єм заміщення газу	тис.м ³ /рік	117 249
2.5	Об'єм споживання доменного газу	тис.м ³ /рік	35 280
2.7	Економічний ефект при реалізації проекту (по цінам 2012 р.)	тис.грн	190 450
2.8	Строк окупності проекту (по цінам 2012 р.)	рік	4,5
	Показники ефективності		
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
3.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	1 191 484
3.3	Простий строк окупності інвестицій	років	4,3
3.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	699 297
3.5	Дисконтований строк окупності	років	4,5
3.6	Індекс прибутковості		2,6
3.7	Внутрішня норма рентабельності		1,58

3. Резюме стратегії модернізації системи тепlopостачання м. Кременчука

Цей документ розроблений енергосервісною компанією “Екологічні Системи” у рамках виконання робіт з енергетичного аудита комунального підприємства (КП) “ТЕПЛОЕНЕРГО”, м. Кременчук, у рамках госпдоговору № 116 від 27.04.2009 р.

Основними завданнями енергетичного аудита були:

- Інвентаризація стану котелень і вибір варіантів їх модернізації
- Розробка стратегії модернізації системи тепlopостачання й варіантів паливно-енергетичного балансу майбутніх періодів
- Розробка реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО

Групою енергоаудиту відзначене наступне:

- Технічний стан системи тепlopостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО задовільне й забезпечує потреби в тепловій енергії та гарячій воді для споживачів. Основною загрозою є прогресуюче зниження економічної ефективності системи тепlopостачання, пов'язане з довгостроковим ростом цін на природний газ і, відповідно, з ростом цін на теплову енергію.
- У системі тепlopостачання великі втрати теплової енергії в споживачів (перетоп), пов'язані з відсутністю на котельнях і ЦТП погодного регулювання і можливості адресної адаптації будинків до споживання теплової енергії.
- У системі тепlopостачання існує резерв підвищення економічної ефективності (15-25%) за рахунок модернізації котелень і установки вузлів обліку й регулювання теплової енергії на введеннях у будинки.
- Необхідно продовжити процес модернізації існуючих котелень, початий у проекті модернізації котельні по вул. Говорова.
- Враховуючи, що основними джерелами теплової енергії для міста є Кременчуцька і Крюківська ТЕЦ із застарілими паросиловими циклами, що використовують у якості палива природний газ, необхідно на подальші періоди планувати заходу щодо будівництва джерел теплової енергії, що не використовують природний газ як основне паливо. З подальшим ростом цін на природний газ надійність тепlopостачання в цьому секторі буде знижуватися із прогресуючим темпом.

З урахуванням розробленого прогнозу росту вартості природного газу на період 2010 – 2015 рр., групою енергоаудита зроблений висновок про **можливість підвищення економічної ефективності системи тепlopостачання і зниження втрат у споживачів за рахунок реалізації двоетапної інвестпрограми модернізації котелень (1 етап – 2010 – 2014 рр., 2 етап – 2015 - 2025 рр.) і часткового переходу джерел із природного газу на електроенергію й біопаливо.** Були розглянуті економічно обґрунтовані енерго- і екологоефективні схеми виробництва теплової енергії з реконструкцією існуючих котелень, у тому числі:

- Модернізація 3 котелень середньої потужності з установкою теплоутилізаторів на димових газах і з переведенням на погодне регулювання.
- Переклад 11 малих котелень малої потужності на теплонасосну схему.
- Як варіант, переведення споживачів Крюківської ТЕЦ на гаряче водопостачання від теплонасосних пунктів.
- Як варіант, переведення споживачів Крюківської ТЕЦ на опалення від нової котельної середньої потужності з установкою теплоутилізаторів на димових газах і з переведенням на погодне регулювання.

Також була розглянута когенераційна схема модернізації котелень середньої потужності. Враховуючи низьке навантаження по ГВП, реальний коефіцієнт використання потужностей у цій схемі становить, у середньому, 0.6 - 0.65, що робить цю схему модернізації економічно неефективною через високі строки окупності інвестицій.

Одночасно з модернізацією котелень, був розглянутий інвестиційний проект зниження втрат у споживачів за рахунок масової установки на введеннях у багатопверхові будинки вузлів обліку й регулювання теплової енергії. Особливу важливість цей проект представляє для будинків споживачів теплової енергії, що живляться від Кременчуцької ТЕЦ - у цей час перетопи на цих будинках великі.

Ріст цін на природний газ при наявності застарілого й енергонеефективного паросилового циклу Крюківської і Кременчуцької ТЕЦ обумовить у майбутньому ріст тарифів на опалення та ГВП. Зниження втрат перетопи в споживачів дозволить зменшити неминучий ріст тарифів і платежі населення й бюджету.

При цьому ріст тарифів у подальші періоди в секторі модернізованих котелень КП «ТЕПЛОЕНЕРГО» буде стабілізовано за рахунок двох факторів - зниження собівартості виробництва теплової енергії та зниження втрат у споживачів.

На основі комбінацій зазначених схем запропоновано два основні варіанти Стратегії модернізації існуючої системи теплопостачання:

- **Варіант 1** – 3 інвестпроекти з метою підвищення коефіцієнта використання природного газу до граничних значень існуючих технологій його прямого спалювання і з метою його часткового заміщення електроенергією. При цьому забезпечується зниження споживання теплової енергії за рахунок виключення перетопів і недотопів, запровадження в дію схеми погодного регулювання відпустки тепла споживачам.
- **Варіант 2** – на додаток до проектів Варіанта 1 пропонуються два проекти заміщення потужностей Крюківської ТЕЦ – будівництво теплонасосних станцій гарячого водопостачання та нової опалювальної котельні. При цьому також забезпечується зниження споживання теплової енергії за рахунок виключення перетопів і недотопів, запровадження в дію схеми погодного регулювання відпустки тепла споживачам.

Для запропонованих варіантів стратегій модернізації системи теплопостачання розроблені **проекти варіантних паливно-енергетичних балансів (ПЕБ)** до 2014 року, виконані **техніко - економічні розрахунки (ТЕР)** ефективності схем модернізації котелень.

Також, у рамках енергоаудита розроблений зведений **реєстр інвестиційних проектів** модернізації системи теплопостачання КП «ТЕПЛОЕНЕРГО» для подання в МінЖКГ, інвесторам і міжнародним фінансовим організаціям.

У **розділі 2** наведена оцінка поточного стану системи теплопостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО. Результати інвентаризації стану котелень і даних про витрату енергоресурсів і виробництво теплової енергії наведено в **додатку 1**, з розбивкою бази даних по котельнях, адміністративних районах і підприємству в цілому. У результаті роботи створена цифрова база даних для комп'ютерного аналізу енергетичної ефективності основного технологічного встаткування КП «ТЕПЛОЕНЕРГО».

У **розділі 3** наведений прогноз ефективності діяльності підприємства в період 2010 – 2020 рр., тарифний прогноз, прогноз росту неплатежів населення й бюджету при збереженні та експлуатації існуючої системи теплопостачання.

У **розділі 4** наведений короткий опис напрямків модернізації системи теплопостачання КП «ТЕПЛОЕНЕРГО».

У **розділі 5** наведений опис стратегії модернізації системи теплопостачання.

Основними погрозами надійності теплопостачання міста в найближчій майбутньому є ріст цін на природний газ і теплову енергію рівень, що росте в грошовому виразі, втрат теплової енергії в споживачів, обумовлений відсутністю регулювання попиту з боку споживача і будинками з невисокими показниками енергетичної ефективності (200 – 300 кВт.м² у рік).

Основним завданням найближчих років (2010 – 2014 рр.) для КП ТЕПЛОЕНЕРГО і муніципалітету Кременчука є підвищення ефективності існуючої системи теплопостачання з підвищенням коефіцієнта використання природного газу, а також підготовка її глибокої модернізації на основі заміщення природного газу місцевими джерелами палива й енергії.

Основою для вибору стратегії модернізації системи теплопостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО є наступні цілі:

- підвищення технічної і економічної ефективності існуючої системи теплопостачання до раціонального максимуму, обумовленого характеристиками сучасного теплосилового встаткування (2010 – 2014 рр.).
- необхідність підготовки глибокої модернізації системи теплопостачання - перехід з 2015 рр. на мультипаливний баланс із поетапним заміщенням природного газу місцевим паливом і енергією на 50-70% (2015 – 2025 рр.).
- підвищення якості та теплових послуг, виключення перетопа і недотопа в споживачів.

- повна заміна застарілого генеруючого обладнання на сучасне теплосилове встаткування з підвищенням КПД джерел і з переведенням джерел в автоматичний режим експлуатації.
- Зниження собівартості виробництва теплової енергії і підвищення рентабельності підприємства теплових мереж в умовах довгострокового спаду обсягів споживання тепла в споживачів.

Стратегія модернізації системи тепlopостачання. Варіант 1

Пропонується, з метою підвищення технічної й економічної ефективності існуючої системи тепlopостачання, реалізувати стратегію її модернізації на основі трьох інвестиційних проектів:

- **Заміщення природного газу електроенергією.** Модернізація 11 малих котелень із переведенням на теплонасосну схему і роботу в автоматичному режимі з погодним керуванням.
- **Підвищення коефіцієнта використання природного газу.** Модернізація 3 котелень середньої потужності з установкою сучасних котлів, теплоутилізаторів для утилізації тепла газів, що відходять, і переведення на роботу в автоматичному режимі з погодним керуванням.
- **Зниження втрат тепла і природного газу.** Установка вузлів обліку й регулювання на вводах 400 багатопверхових будинків (у зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ).

Пропоновані схеми модернізації є основою систем тепlopостачання багатьох малих і середніх європейських міст із помірно централізованою системою тепlopостачання, подібних системи тепlopостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО.

Основні переваги стратегії модернізації на основі **Варіанта 1**:

- Зниження споживання природного газу в зоні тепlopостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО на 9 - 11%.
- Зниження втрат теплової енергії й природного газу (у зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ) на 10-13%.
- Зниження платежів споживачів у зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ на 15 – 18%.

Основним недоліком стратегії модернізації Варіанта 1 є підвищена залежність від росту цін на природний газ, особливо в зонах тепlopостачання Крюківської і Кременчуцької ТЕЦ із застарілими паросиловими циклами.

Основні техніко-економічні показники інвестиційних проектів Варіанта 1 наведено в **таблиці 3.1**.

Таблиця 3.1. Основні характеристики інвестпроектів на основі **Варіанта 1.**

Найменування	Одиниці виміру	ІП №1 Установлення регуляторів	ІП №2 Конденсаційна схема	ІП №3 Теплонасосна схема	Усього
Економічні характеристики проекту					
Строк життя проекту	років	15	15	15	15
Строк реалізації проекту	р.р.	2011 - 2012	2011 - 2013	2012 - 2013	2011 - 2013
Капітальні витрати	тис.грн.	14 700	16 752	7 293	38 745
Джерело фінансування		*1	*2	*1	
Технічні характеристики проекту					
Кількість об'єктів (котельня, будинків)	шт	400	3	11	
Установлена потужність устаткування	Гкал/година		56,4	1,543	57,943
Експлуатаційні характеристики					
Виробництво теплової енергії в рік	Гкал		81 600	5 920	87 520
Зниження споживання природного газу	т.м ³ /рік	2 957	1 426		4 383
Зниження споживання теплової енергії	Гкал/рік	21 124			21 124
Обсяг газу, що заміщається	т.м ³ /рік			788	788
Витрати (електроенергія)	т.кВт.г./рік			2 132	2 132
Показники ефективності					
Коефіцієнт дисконтування		7	7	7	
Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV)	тис. грн..	107 498	16 812	14 353	138 663
Дисконтований строк окупності (DPP)	років	2,1	8,6	6,4	5,7

*1 – комерційний кредит на 5 років

*2 – держбюджет (субвенції)

Стратегія модернізації системи тепlopостачання. Варіант 2

Цей варіант модернізації системи тепlopостачання включає три інвестиційні проекти, передбачених Варіантом 1 зі збереженням у паливному балансі на період до 2014 року природного газу, як основного виду палива. Додатково, з метою підвищення технічної й економічної ефективності Правобережної частини системи тепlopостачання Кременчука, пропонується реалізувати два інвестпроекти заміщення потужностей Крюківської ТЕЦ на основі сучасних технологій виробництва теплової енергії.

Метою пропонованої стратегії модернізації є:

- **Заміщення природного газу електроенергією.** Модернізація 11 малих котелень із переведенням на теплонасосну схему і роботу в автоматичному режимі з погодним керуванням.
- **Заміщення природного газу електроенергією.** Будівництво малих теплонасосних станцій гарячого водopостачання для заміщення потужностей Крюківської ТЕЦ.
- **Підвищення коефіцієнта використання природного газу.** Модернізація 3 котелень середньої потужності з установкою сучасних котлів, теплоутилізаторів для утилізації тепла газів, що відходять, і переведення на роботу в автоматичному режимі з погодним керуванням.
- **Підвищення коефіцієнта використання природного газу.** Будівництво опалювальної котельні для заміщення потужностей Крюківської ТЕЦ.
- **Зниження втрат тепла і природного газу.** Встановлення вузлів обліку й регулювання на вводах 400 багатоповерхових будинків (у зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ).

Основні переваги пропонованої стратегії модернізації на основі **Варіанта 2**:

- Зниження споживання природного газу в зоні тепlopостачання КП ТЕПЛОЕНЕРГО на 15 - 20%.
- Зниження втрат теплової енергії та природного газу (у зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ) на 10-13%.
- Зниження платежів споживачів у зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ на 15 – 18%.

Основним недоліком стратегії модернізації **Варіанта 2** є залежність, що зберігається, від росту цін на природний газ, особливо в зоні тепlopостачання Кременчуцької ТЕЦ із застарілим паросиловим циклом.

Основні техніко-економічні показники інвестиційних проектів **варіанта 2** наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Варіант 2.

Найменування	Одиниці виміру	ІП №1 Установлення регуляторів	ІП №2 Конденсаційна схема	ІП №3 Тепло-на-сосна схема	ІП №4 Тепло-на-сосна схема на ГВП	ІП №5 нова котельня	Усього
Економічні характеристики проекту							
Строк життя проекту	років	15	15	15	15	15	15
Строк реалізації проекту	р.р.	2011 - 2012	2011 - 2013	2012 - 2013	2012 - 2014	2013 - 2014	2010 - 2014
Капітальні витрати	тис.грн.	14 700	16 752	7 293	30 709	15 192	84 646
Джерело фінансування		*1	*2	*1	*1	*1	
Технічні характеристики проекту							
Кількість об'єктів (котелень, будинків)	шт	400	3	11	5	1	
Установлена потужність устаткування	Гкал/година		56,4	1,543	6,003	28,37	92,316
Експлуатаційні характеристики							
Виробництво теплової енергії в рік	Гкал/рік		81 600	5 920	38 612	85 800	211 932
Зниження споживання природного газу	т.м ³ /рік	2 957	1 426			2 066	6 449
Зниження споживання теплової енергії	Гкал/рік	21 124					21 124
Обсяг газу, що заміщається	т.м ³ /рік			788	5 444		6 232
Витрати (електроенергія)	т.кВт.г./рік			2 132	13 903		16 035
Показники ефективності							
Коефіцієнт дисконтування		7	7	7	7	7	7
Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV)	тис. грн.	107 498	16 812	14 353	79 551	41 724	259 938
Дисконтований строк окупності (DPP)	років	2,1	8,6	6,4	4,5	5,4	5,4

3.1. Резюме реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання м. Кременчука

Розробка Реєстру інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання КП «ТЕПЛОЕНЕРГО» виконана енергосервісною компанією «Екологічні Системи» при розробці схеми тепlopостачання м. Кременчука по договору № 117 від 09.10.2009 року.

Реєстр інвестиційних проектів модернізації системи тепlopостачання являє собою техніко-економічні розрахунки ефективності проектів модернізації системи тепlopостачання м. Кременчука. Результати розрахунків для типових локальних інвестиційних проектів наведені в **додатках 1-6**.

Основні напрямки модернізації:

- **Зниження втрат і нераціональних витрат природного газу й теплової енергії** (установка вузлів обліку й регулювання на введеннях в 400 житлових і бюджетних будинках у споживачів Кременчуцької ТЕЦ).
- **Підвищення ефективності використання природного газу** (модернізація 3 котелень середньої потужності із заміною застарілих казанів, установкою теплоутилізаторів і погодних регуляторів); (будівництво опалювальної котельні для заміщення потужностей Крюковської ТЕЦ).
- **Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії** (переклад 11 котелень малої потужності на теплонасосні схеми з погодним регулюванням); (переклад гарячого водопостачання Крюковського району на теплонасосну схему).

Пропоновані проекти модернізації системи тепlopостачання впроваджені в багатьох малому й середнім європейському містах.

Позитивні аспекти при реалізації запропонованих напрямків модернізації:

- Зниження тарифного навантаження на період реалізації проекту на 15%, після виплати позики планується зниження тарифного навантаження на 40%.
- Зниження втрат теплової енергії й газу на 10%.
- Зниження споживання природного газу на 7%.
- Забезпечення рентабельності господарської діяльності КП «ТЕПЛОЕНЕРГО» за рахунок зниження собівартості виробництва теплової енергії на 40%

Таблиця 3.1.1. Техніко-економічні показники інвестиційних проектів. Стратегія модернізації системи теплопостачання.Варіант 1

проект	Найменування проекту	Строк впровадження	Зниження втрат		Заміщення природного газу, тис. м3	Джерело фінансування проекту	Капітальні витрати (млн. грн)	Чистий інтегральний дисконтований доход NPV (тис. грн)	Дисконтований строк окупності DPP (років)
			природного газу, тис. м3	теплової енергії, Гкал					
1	«Установка вузлів обліку й регулювання на введеннях в 400 житлових і бюджетних будинках у споживачів Кременчуцької ТЕЦ»	2011 – 2012	2 957	21 124		комерційний кредит	14,7	107 498* 102 936**	2,1 3,1
2	«Модернізація 3 котелень середньої потужності із заміною застарілих казанів, установкою теплоутилізаторів і погодних регуляторів»	2011 – 2013	1 426			держ. бюджет (субвенції)	16,752	16 812* 33 355**	8,6 4,9
3	«Переклад 11 котелень малої потужності на теплонасосні схеми з погодним регулюванням»	2012 – 2013			788,5	комерційний кредит	7,293	14 353* 13 545**	6,4 5,6
РАЗОМ		2011 - 2013	4 383	21 124	788,5		38,75		

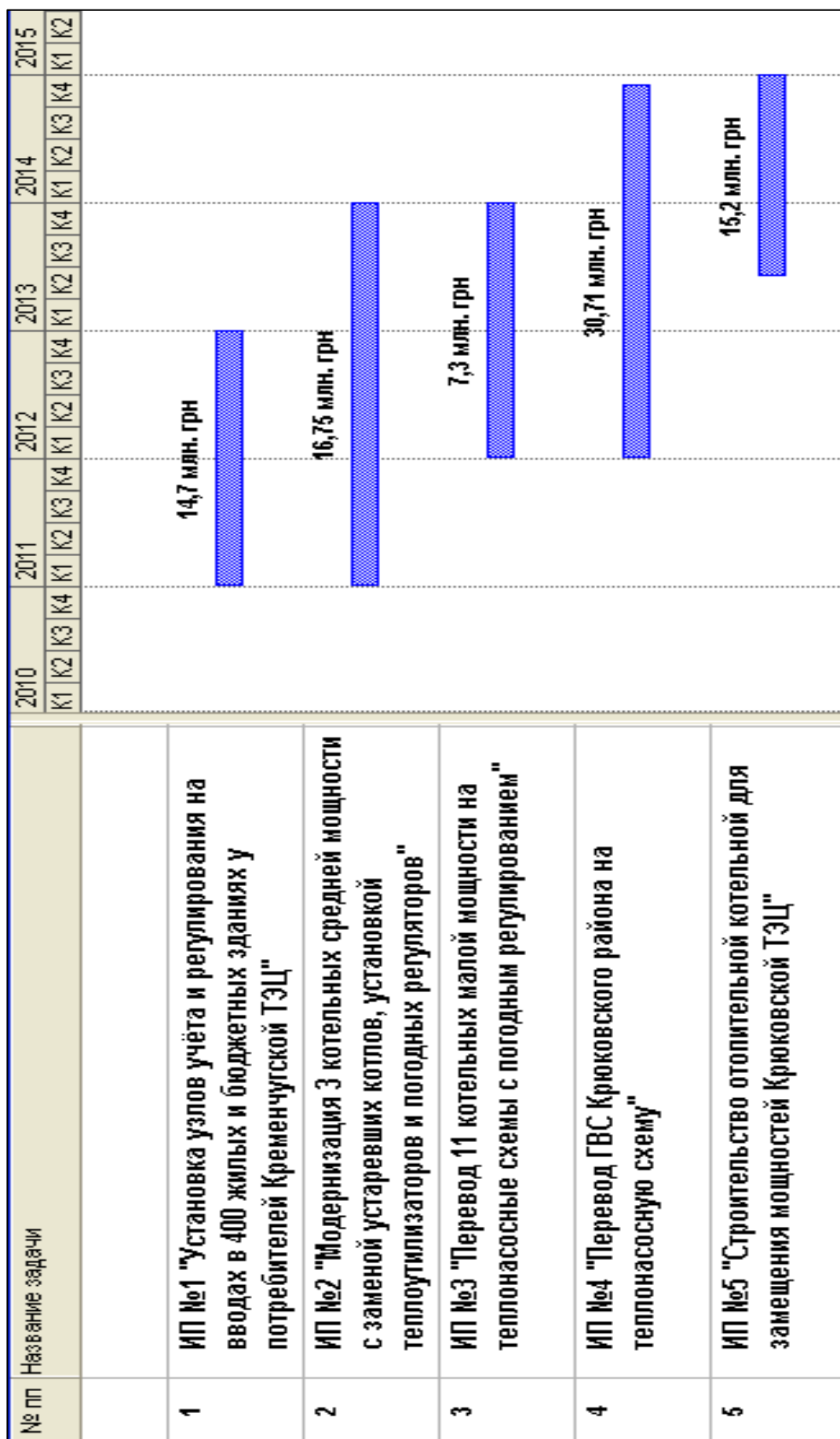
* - при реалізації проекту в 2010 році

** - при реалізації проекту відповідно до діаграми Ганта (малюнок 2)

Таблиця 3.1.2. Техніко-економічні показники інвестиційних проектів. Стратегія модернізації системи тепlopостачання. Варіант 2

проект	Найменування проекту	Строк впровадження	Зниження втрат		Заміщення природного газу, тис. м3	Джерело фінансування проекту	Капітальні витрати, млн. грн	Чистий інтегральний дисконтований доход NPV (тис. грн)	Дисконтований строк окупності DPP (років)
			природного газу, тис. м3	тепловій енергії, Гкал					
1	«Установка вузлів обліку й регулювання на уведеннях в 400 житлових і бюджетних будинках у споживачів Кременчуцької ТЕЦ»	2011 – 2012	2 957	21 124		комерційний кредит	14,7	107 498* 102 936**	2,1 3,1
2	«Модернізація 3 котельень середньої потужності із заміною застарілих казанів, установкою теплоутилізаторів і погодних регуляторів»	2011 – 2013	1 426			держ. бюджет (субвенції)	16,752	16 812* 33 355**	8,6 4,9
3	«Переклад 11 котельень малої потужності на теплонасосні схеми з погодним регулюванням»	2012 – 2013			788,5	комерційний кредит	7,293	14 353* 13 545**	6,4 5,6
4	«Переклад ГВС Крюковського району на теплонасосну схему»	2012 – 2014			5 444	комерційний кредит	30,709	63 916* 45 649**	4,5 6,3
5	«Будівництво опалювальної котельні для заміщення потужностей Крюковської ТЕЦ»	2013 – 2014	2 066			держ. бюджет (субвенції)	15,192	41 724* 45 415**	5,4 4,1
	РАЗОМ	2011 - 2014	6 449	21 124	6 232,5		84,646		

Малюнок 3.1. Інвестиційний план (діаграма Ганта)



3.2. Інвестиційний проект №1 «Зниження втрат і нераціональної витрати природного газу й теплової енергії. Установка вузлів обліку і регулювання на введеннях в 400 житлових і бюджетних будинках у споживачів Кременчуцької ТЕЦ

З метою підвищення ефективності використання теплової енергії, зниження споживання природного газу й зниження платежів населення й бюджету за теплопостачання пропонується оснастити 400 житлових і бюджетних будинків у м. Кременчук засобами комерційного обліку і автоматичного регулювання.

Для оперативного контролю режимів роботи системи теплопостачання проектом також передбачається створення єдиної диспетчерської системи моніторингу і збору даних від установлених вузлів обліку та регулювання, що дозволить автоматизувати процес підготовки комерційних документів (виписки рахунків на оплату послуг теплопостачання), а також скоротити працезатрати й виключити «людський фактор» із цих процедур.

Реалізація проекту дозволить розв'язати наступні проблеми:

1. Технічний аспект:

- зниження витрати теплової енергії;
- зниження витрати природного газу;
- зниження викидів вуглекислого газу в атмосферу;
- контроль теплового й гідравлічного режимів у абонентів;
- зниження витрат на підготовку комерційної документації (рахунків).

2. Соціальний аспект:

- оплата послуг теплопостачання за фактом споживання;
- зниження витрат населення на оплату послуг теплопостачання;
- забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях (квартирах);
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію при підвищенні ціни на первинні енергоносії (природний газ, електроенергія).

Установлення приладів автоматичного регулювання дозволить скоротити витрати теплової енергії в перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону) у середньому на 20%, а протягом опалювального сезону в середньому на 10%.

У комплексі з установленням приладів комерційного обліку теплової енергії це приведе до зниження витрат населення на опалення в середньому на 20-25%.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання теплової енергії на потреби опалення й гарячого водопостачання населенням у перехідні періоди.

При реалізації проекту є можливість одержання коштів для додаткового безповоротного фінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання газу й скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна дістати грошові кошти в розмірі 6 431 тис. грн для компенсації витрат на реалізацію проекту. При одержанні додаткового фінансування за рахунок "зелених інвестицій" строк окупності проекту знижується на 1,5 року.

Визначення річної витрати теплової енергії на опалення виконане на підставі даних про фактичну витрату тепла на потреби опалення в типовому 9-ти поверховому трипід'їзному будинку.

Зведені техніко-економічні показники проекту наведено в **таблиці 3.2.1**.

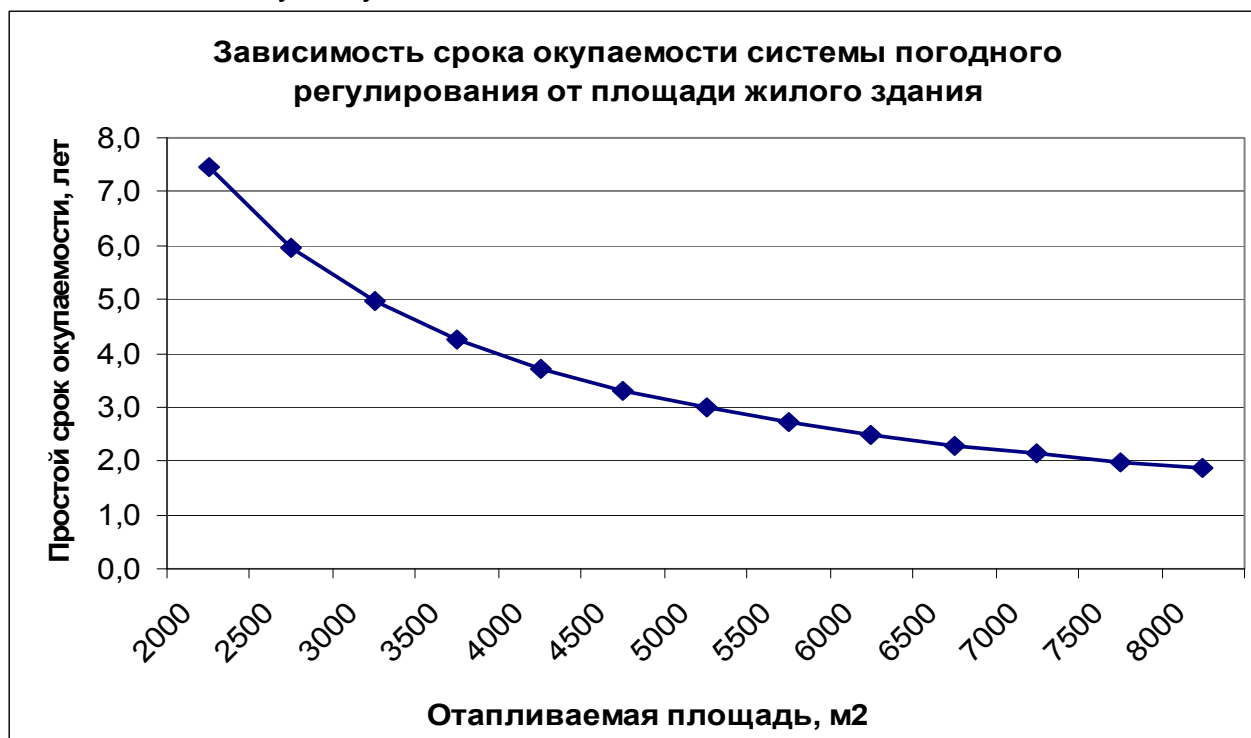
Для аналізу доцільності встановлення регуляторів теплового потоку в житлових будинках була побудована залежність строку окупності системи погодного регулювання від площі житлового будинку. Споживання теплової енергії за опалювальний сезон визначене по середніх питомих показниках для житлових будинків. Дані

для визначення економічної ефективності встановлення регуляторів теплового потоку залежно від опалювальної площі будинку наведено в **таблиці 3.2.2** і графічно відображено на **малюнку 3.2.1**.

Таблиця 3.2.2. Визначення економічної ефективності встановлення регуляторів теплового потоку залежно від опалювальної площі будинку

Опалювальна площа будинку, м ²	Середнє споживання тепла за опалювальний сезон, Гкал	Економія теплової енергії при погоднім регулюванні, Гкал	Вартість теплової енергії, грн.	Простий строк окупності, років
2000	184	18,4	4 896,4	7,5
2500	230	23	6 120,5	6,0
3000	276	27,6	7 344,6	5,0
3500	322	32,2	8 568,7	4,3
4000	368	36,8	9 792,8	3,7
4500	414	41,4	11 017,0	3,3
5000	460	46	12 241,1	3,0
5500	506	50,6	13 465,2	2,7
6000	552	55,2	14 689,3	2,5
6500	598	59,8	15 913,4	2,3
7000	644	64,4	17 137,5	2,1
7500	690	69	18 361,6	2,0
8000	736	73,6	19 585,7	1,9

Малюнок 3.2.1. Залежність строку окупності системи погодного регулювання від площі житлового будинку



Таблиця 3.2.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од.вим.	Значення
1	Економічні характеристики		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Строк реалізації проекту		2010 р.
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	14 700
1.4	Джерело фінансування		комерційний кредит на 5 років
1.5	Джерела погашення		підвищення інвестиційної складової в тарифі на теплову енергію на період повернення кредиту
1.6	"Зелені інвестиції"	тис. грн	6 431
2	Експлуатаційні характеристики		
2.1	Кількість будинків	шт	400
2.2	Річний відпуск теплової енергії на опалення житлових будинків	Гкал/рік	211 241
2.3	Очікуваний відсоток зниження споживання теплової енергії при впровадженні приладів автоматичного регулювання	%	10
2.4	Зниження споживання теплової енергії	тис. м3/рік	21 124
2.5	Економія газу	грн/тис. м3	2 957
2.6	Тариф на теплову енергію для населення (на грудень 2009 р.)	тис. грн/рік	266,11
2.7	Економія коштів на опалення	тис. грн/рік	5 621
3	Показники ефективності		
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
3.2	Чистий інтегральний дохід (NV)	тис. грн	189 735
3.3	Простий строк окупності інвестицій (PP)	років	2,0
3.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	107 498
3.5	Дисконтований строк окупності (DPP)	років	2,1
3.6	Індекс прибутковості (PI)		8,313
3.7	Внутрішня норма рентабельності (IRR)		1,99

3.3. інвестиційний проект №2 «Підвищення ефективності використання природного газу. Модернізація трьох котелень середньої потужності із заміною застарілих котлів, встановленням теплоутилізаторів і погодних регуляторів

З метою підвищення ефективності використання природного газу пропонується замінити старі газові котли на котельнях по вул. Мічуріна, 79 і вул. Приходько, 30 на вискоефективне котельне встаткування фірми «ВІССМАНН» (Німеччина). Передбачається часткова утилізація теплоти димових газів за рахунок встановлення за котлами теплообмінників на відхідних газах.

Проектом також передбачається модернізація котельні по вул. Говорова, 29, де передбачається встановити теплообмінники відхідних газів для забезпечення часткової утилізації теплоти відхідних газів.

Передбачається робота теплообмінників в «сухому режимі», тобто без конденсації водяної пари, що міститься в продуктах згоряння. Це обумовлене високою температурою теплоносія у зворотному контурі (70 °С). Утворення конденсату в невеликих обсягах можливо при зниженні температури теплоносія у зворотному трубопроводі нижче точки роси, що можливо в перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону). Для нейтралізації конденсату проектом передбачається встановлення спеціального устаткування.

На котельнях передбачається здійснювати погодне регулювання, що в перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону) дозволить одержати додаткову економію природного газу. Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання природного газу в середньому на 13 % (8% - за рахунок утилізації теплоти відхідних газів, 5% - за рахунок впровадження погодного регулювання).

При реалізації проекту з'являється можливість софінансування за рахунок вуглецевого інвестора. Реалізація проекту дозволить зменшити споживання газу на 3 492 тис. м3 у рік і скоротити викиди двоокису вуглецю. За рахунок продажу квот на викиди парникових газів можна дістати грошові кошти в розмірі 7 426 тис. грн для компенсації витрат на реалізацію проекту.

Розрахунки ефективності проекту виконані для кожного об'єкта і детально представлені в локальних інвестиційних проектах (**додаток 1 – 4**).

Зведені техніко-економічні показники ІП №2 наведено в **таблиці 3.3.1.**

Таблиця 3.3.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. виміру	вул. Мічуріна, 79	Приходько, 30	Говорова, 29	Усього
1	Економічні характеристики проекту					
1.1	Строк життя проекту	років	15	15	15	
1.2	Строк реалізації проекту	г.г.				2011-2013
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	5 169	8 909	2 674	16 752
1.4	Джерела фінансування		Державний бюджет (субвенції)			
1.5	Джерела погашення		зниження споживання природного газу			
2	Технічні характеристики проекту					
2.1	Тип котла		Vitomax 200 LW, тип M62A	Vitomax 200- LW, тип M241	Vitomax 200-LW, тип M241	
2.2	Потужність теплового 1-го котла	кВт	4 500	6 600	13 800	
2.3	Кількість котлів на котельні	шт	2	3	2	7
2.4	Потужність котельні	МВт	9,00	19,80	27,60	56,4
2.5	Річний фонд часу роботи	година	8 400	8 400	8 400	
3	Експлуатаційні характеристики проекту					
3.1	Виробництво теплової енергії в рік	Гкал	17 100	25 300	39 200	81 600
3.2	Витрата палива	тис. м3/рік	2 086	3 092	4 593	9 772
3.3	Середньозважена вартість газу (на грудень 2009 р.)	грн/тис. м3	989	989	989	
3.4	Вартість спожитого палива	тис. грн/рік	2 063	3 058	4 543	9 664
3.5	Обсяг зекономленого газу	тис. м3/рік	308	450	668	1 426
3.6	Економічний ефект при реалізації проекту	тис. грн/рік	214	291	608	1113
4	Показники ефективності проекту					
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7	7	7	7
4.2	Чистий інтегральний дохід (NV)	тис.грн.	7 020	8 585	23 833	39 438
4.3	Простий строк окупності інвестицій (PP)	років	7,9	8,9	3,5	6,7
4.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід (NPV)	тис.грн.	2 140	1 564	13 108	16 812
4.5	Дисконтований строк окупності (DPP)	років	10,1	12,0	3,8	8,6
4.6	Індекс прибутковості (PI)		1,414	1,176	5,902	2,004
4.7	Внутрішня норма рентабельності (IRR)		1,62	1,67	1,73	1,67

3.4. інвестиційний проект №3 «Заміщення природного газу місцевими видами палива і енергії. Переведення 11 котелень малої потужності на теплонасосні схеми з погодним регулюванням»

Альтернативою газовим котлам малої і середньої потужності (до 1 Гкал) для опалення й гарячого водопостачання будинків у світовій практиці є теплові насоси. Сучасні теплові насоси типу “повітря-вода” дозволяють забезпечити надійне теплопостачання без дублювання іншим джерелом до температури -250С без значної зміни інженерних мереж опалювальних будинків.

Застосування теплових насосів для теплопостачання невеликих теплових ділянок дозволяє одержати наступні переваги для підприємства теплових мереж і для споживачів:

- Перехід із природного газу на електроенергію дозволяє послабити тарифне навантаження для споживачів і зменшити залежність економіки підприємства теплових мереж від зростаючої ціни на природний газ.
- Враховуючи, що на виробництво 3.5 - 4.0 кВт теплової енергії необхідно 1 кВт електричної потужності, значно знижуються проблеми з виділенням додаткової електричної потужності (у порівнянні з опаленням від електрокотлов усіх існуючих типів).
- Простота експлуатації теплонасосних станцій, відсутність потреби в експлуатаційному персоналі і висока надійність, низька вартість експлуатації.
- Якісно новою послугою при переході на теплонасосну схему теплопостачання “повітря-повітря” є можливість холодопостачання –охолодження будинків споживачів у літню пору, що додає якісно нову послугу для споживачів.

З метою зниження собівартості теплової енергії, пропонується використовувати замість існуючих газових котлів вискоефективні установки на основі теплових насосів.

При існуючих тенденціях зміни вартості природного газу випереджальними темпами в порівнянні з вартістю електроенергії, можна прогнозувати, що через 2 – 3 року вартість нагрівання води за допомогою теплонасосних установок із середнім значенням коефіцієнта перетворення буде менше, ніж у газових котлів. Для порівняння в **таблиці 3.4.2.** наведена приблизна оцінка вартості виробництва теплової енергії, виробленої за допомогою газових і електричних установок.

У розрахунках економічної ефективності проектів використовується тариф 2013 року, і передбачається що економічний ефект проектів може бути досягнута при початку їх впровадження з 2013 року.

Модельний розрахунок ефективності проекту виконаний на прикладі котельні СШ №7 по вул. Пілотів (**додаток 6**). Результати розрахунків з очікуваною погрішністю не більш 15% поширені на інші котельні.

До складу котелень, що модернізуються, включено 11 котелень із потужністю не більш 1,5 Гкал, які, в основному, забезпечують теплом об'єкти бюджетної сфери.

Зведені дані розрахунків ефективності проекту наведено в **таблиці 3.4.1.**

Таблиця 3.4.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці вимі- ру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Капітальні витрати	тис.грн.	7 293
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість котелень	шт.	11
2.1	Приєднане теплове навантаження	Гкал/година	5,46
2.3	Обсяг виробленої теплової енергії	Гкал/рік	5 920
2.4	Загальна потужність котелень	МВт	1,543
2.5	Споживання електроенергії за рік	т.кВт.год/рік	2 374
2.6	Обсяг газу, що заміщається	т.м ³ /рік	788
3	Показники ефективності		
3.1	Економічний ефект	тис.грн.	1 385
3.2	Простий строк окупності	років	5,3
3.3	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	14 353
3.4	Дисконтований строк окупності	років	6,4

Таблиця 3.4.2. Порівняльна вартість виробництва теплової енергії за допомогою газових і електричних установок.

№	Енергоносій	Питомі витрати на виробництво 1 Гкал тепла	Тариф на енергоносій	Паливна складова у собівартості 1Гкал, грн/Гкал
1	газ (змішаний тариф 2009 р.)	0,135 т.м3/Гкал	989 грн./т.м3	133,5
2	газ (бюджет, тариф 2009 р.)	0,135 т.м3/Гкал	2182 грн./т.м3	294,6
3	газ (змішаний тариф 2013 р.)	0,135 т.м3/Гкал	3879 грн./т.м3	527,5
4	електрокотел (ккд=0,98)	1,140 МВт/Гкал	584 грн/т.кВт.ч	665,6
5	тепловий насос (коп=2,9)	0,457 МВт/Гкал	584 грн/т.кВт.ч	229,5

Малюнок 3.4.1. Конструкція пропонованого теплового насоса потужністю 140-180 кВт типу РУФТОП для дахового виконання



3.5. інвестиційний проект №4 «Заміщення природного газу місцевими видами палива й енергії. Переведення ГВП Крюківського району на теплонасосну схему»

З метою зниження собівартості гарячої води і переходу із природного газу на електроенергію, пропонується використовувати замість джерела Крюківська ТЕЦ локальні вискоелективні установки на основі теплових насосів типу "повітря - вода" для приготування гарячої води.

При існуючих тенденціях росту вартості природного газу випереджальними темпами в порівнянні з вартістю електроенергії, можна стверджувати, що через 2 – 3 роки вартість нагрівання води за допомогою теплонасосних установок із середнім значенням коефіцієнта перетворення 3 – 3.5 буде значно менше, чим у газових котлів. Для порівняння в **таблиці 3.5.1.** наведена приблизна оцінка вартості виробництва теплової енергії, виробленої за допомогою газових або електричних установок. Для оцінки впливу вартості енергоресурсів на строки окупності проекту в **таблиці 3.5.2** наведені дані приближеного розрахунків, отримані при оцінці ефективності пілотного проекту.

У розрахунках економічної ефективності проектів використовується тариф 2013 року, і передбачається, що економічний ефект проектів може бути досягнутий на початку їх впровадження з 2013 року.

Моделльний розрахунок ефективності проекту виконаний на прикладі ЦТП-248, Крюківський район, м. Кременчук. Результати розрахунків з очікуваною погрішністю не більш 15% поширені на інші ЦТП у зведеному проекті ІП №3.

До складу теплонасосних пунктів, що модернізуються, включено 5 ЦТП Крюківського району, які, в основному, забезпечують теплом житлові будинки багатоповерхової забудови.

Таблиця 3.5.2. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1,1	Строк життя проекту	років	15
1,2	Строк реалізації проекту	р.р.	2012 – 2014
1,3	Капітальні витрати	тис. грн.	30 709
1,5	"Зелені інвестиції"	тис.грн.	8 437
2	Технічні характеристики проекту		
2,1	Кількість ЦТП	шт.	5
2,2	Паспортне теплове навантаження	Гкал/година	7,09
2,3	Кількість зробленої теплової енергії в рік	Гкал/рік	38 612
2,4	Загальна потужність теплонасосних установок	МВт	6,003
2,5	Споживання електроенергії за рік	т.кВт.г/рік	13 903
2,6	Обсяг газу, що заміщається	т.м3/рік	5 444
3	Показники ефективності		
3,1	Економічний ефект*	тис.грн.	6 138,2
3,2	Простий строк окупності	років	5,0
3,3	Чистий інтегральний дисконтуємий дохід	тис.грн.	79 551
3,4	Дисконтуємий строк окупності	років	4,5

* - у базовому 2013 році

3.6. інвестиційний проект № 5 «Підвищення ефективності використання природного газу. Будівництво опалювальної котельні для заміщення потужностей Крюківської ТЕЦ»

З метою підвищення надійності та забезпечення стабільності теплопостачання житлових районів Правого берега м. Кременчука, пропонується побудувати опалювальну газову котельню, потужністю 28,37 Гкал. Передбачається встановити п'ять німецьких газових котлів Vitomax 200-LW тип M241 з підключенням до них водяних теплообмінників відхідних газів ЕСО для рекуперації тепла продуктів згоряння. Передбачається робота теплообмінників в «сухому режимі», тобто без конденсації водяних пар, що містяться в продуктах згоряння. Це обумовлене високою температурою теплоносія у зворотному контурі (50 - 70 °С). Утворення конденсату в невеликих обсягах можливо при зниженні температури теплоносія у зворотному трубопроводі нижче точки роси, що відбувається в перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону). Для нейтралізації конденсату проектом передбачається установка спеціального устаткування.

На котельні передбачається здійснювати погодне регулювання, що в перехідні періоди дасть додаткову економію природного газу. Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання природного газу до 13 %. Зведені дані розрахунків ефективності проекту наведено в **таблиці 3.6.1**.

Для будівництва котельні попередньо був обраний майданчик по вул. Генерала Манагарова між будинками №12, 16 і 14. Майданчик характеризується близькістю до магістральної ділянки теплових мереж і наявності газопроводу середнього тиску.

Проект передбачає встановлення п'яти німецьких газових котлів Vitomax 200-LW тип M241 у будинку нової котельні, з підключенням до них водяних теплообмінників відхідних газів ЕСО для рекуперації тепла продуктів згоряння. Часткова утилізація тепла димових газів дасть можливість підвищити ефективність використання природного газу в середньому на 8%. Передбачається, що нове обладнання працює в базовому режимі і забезпечує виробництво 100% теплової енергії на потреби опалення кварталів Правобережної частини м. Кременчука.

Передбачається використовувати автоматику на котлах для здійснення погодного регулювання параметрів теплоносія, що в перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону) дасть додаткову економію природного газу.

Таблиця 3.6.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	15
1.2	Капітальні витрати	тис.грн.	15 192*
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Кількість котлів	шт	5
2.2	Установлена потужність котлів	Гкал/година	28,37
2.3	Приєднане теплове навантаження (опалення)	Гкал/година	40
3	Експлуатаційні характеристики		
3.1	Виробництво теплової енергії на опалення в рік	Гкал	85 800
3.2	Витрата палива на Крюківській ТЕЦ	тис. м ³ /рік	12 095
3.3	Витрата палива на новій котельні (з урахуванням утилізації теплоти димових газів і погодного регулювання)	тис. м ³ /рік	10 029
3.4	Середньозважена вартість газу (на грудень 2009 р.)	грн/тис. м ³	989
3.5	Вартість спожитого палива	тис. грн/рік	9 918
3.6	Обсяг зекономленого газу	тис. м ³ /рік	2 066
3.7	Економічний ефект при реалізації проекту (по базі 2009 року)	тис. грн/рік	439
4	Показники ефективності		
4.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7
4.2	Чистий інтегральний дохід	тис.грн.	82 012
4.3	Простий строк окупності інвестицій	років	4,9
4.4	Чистий інтегральний дисконтований дохід	тис.грн.	41 724
4.5	Дисконтований строк окупності	років	5,4
4.6	Індекс прибутковості		3,746
4.7	Внутрішня норма рентабельності		1,90

* - інфраструктурні витрати не включені у вартість капітальних витрат на реалізацію проекту

4. Резюме стратегии модернизации системы теплоснабжения КП «ТЕПЛО-СЕТИ», г. Донецк

Настоящий документ разработан энергосервисной компанией «Экологические Системы» в рамках выполнения работ по энергетическому аудиту коммунального предприятия (КП) «ТЕПЛОСЕТИ», г. Донецк, в рамках хоздоговора № 116 от 27.04.2009 г.

Основными задачами энергетического аудита являлись:

- **Инвентаризация состояния котельных**
- **Разработка вариантов топливно-энергетического баланса будущих периодов**
- **Разработка реестра инвестиционных проектов**
- **Разработка стратегии модернизации системы теплоснабжения**

На предварительном этапе группой энергоаудита были рассмотрены две возможные стратегии модернизации системы теплоснабжения, эксплуатируемой КП «ТЕПЛОСЕТИ»:

- Малая модернизация существующих сетей и существующего котельного оборудования с использованием некапиталоёмких и среднесрочных мероприятий на базе опыта модернизации котельного оборудования, полученного КП ТЕПЛОСЕТИ в предыдущие периоды. Несмотря на значительно меньшие, по сравнению со второй моделью стратегии, капитальные вложения, вариант малой модернизации с сохранением в базе использования топлива природного газа с его небольшой (до 15%) экономией не принят к дальнейшему рассмотрению. Причиной этого вывода явилось заключение о невозможности существенного снижения тарифной нагрузки для населения и бюджета, а также значительный износ основных фондов, требующий перехода на качественно новое котельное оборудование.
- Глубокая модернизация существующей системы теплоснабжения с частичным замещением природного газа местным топливом и энергией, а также с увеличением коэффициента использования природного газа. С учётом разработанного прогноза роста стоимости природного газа на период 2010 – 2020 гг., группой энергоаудита сделан вывод **о преимуществе стратегии глубокой модернизации существующей системы теплоснабжения и о нецелесообразности продолжения эксплуатации существующего котельного оборудования в период после 2014 года** по причине достижения уровня его предельной неэкономичности по сравнению с современными технологиями производства тепловой энергии.

В соответствие с предложенной стратегией группой энергоаудита были рассмотрены четыре наиболее эффективные схемы производства тепловой энергии с полной реконструкцией всех существующих котельных с переходом на современные энерго- и экологоэффективные схемы, в том числе:

- Переход на конденсационную схему
- Переход на когенерационную схему

- Переход на электротеплоаккумуляционную схему
- Переход на биотопливо

Также была рассмотрена схема перевода части котельных на уголь Донецкого бассейна.

На основе указанных схем предложены два основных варианта модернизации существующей системы теплоснабжения:

- **Вариант 1** - на основе частичного (10-12%) замещения природного газа ночной электроэнергией, а также на основе повышения коэффициента использования природного газа до предельных значений существующих технологий его прямого сжигания. При этом обеспечивается снижение потребления тепловой энергии за счёт исключения перетопов и недотопов, ввода в действие схемы погодного регулирования отпуска тепла потребителям, а также учитывается снижение потребности в тепловой энергии на долгосрочном интервале за счёт программ и проектов термомодернизации зданий.
- **Вариант 2 – Вариант 2** – на основе частичного (12%) замещения природного газа ночной электроэнергией и биотопливом (50%) . Газовые котлы из числа наиболее современных, установленных в последние годы обеспечивают пиковые нагрузки. Базовое потребление обеспечивается новыми котлами на биотопливе. При этом также обеспечивается снижение потребления тепловой энергии за счёт исключения перетопов и недотопов, ввода в действие схемы погодного регулирования отпуска тепла потребителям, а также учитывается снижение потребности в тепловой энергии на долгосрочном интервале за счёт программ и проектов термомодернизации зданий.

Для предложенных вариантов стратегий модернизации системы теплоснабжения разработаны **проекты вариантных топливно-энергетических балансов (ТЭБ) до 2025 года, выполнены технико - экономические расчёты (ТЭР) эффективности схем модернизации котельных на модельной основе.**

Также, в рамках энергоаудита разработан **реестр инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП “ТЕПЛОСЕТИ”** для представления менеджменту муниципалитета Донецка, МинЖКХ, инвесторам и международным финансовым организациям.

В **разделе 2** приведена **оценка текущего состояния предприятия**. Результаты инвентаризации состояния котельных и данных о расходе энергоресурсов и производстве тепловой энергии приведены в **приложении 1**, включающем 108 томов с разбивкой базы данных по котельным, административным районам и предприятию в целом. **В результате работы создана цифровая база данных для компьютерного анализа энергетической эффективности основного технологического оборудования КП “ТЕПЛОСЕТИ”.**

В **разделе 3** приведен **прогноз эффективности деятельности предприятия** в период 2010 – 2020 гг., тарифный прогноз, прогноз роста платежей населения и бюджета при сохранении и эксплуатации существующей системы теплоснабжения.

В **разделе 4** приведено **краткое описание направлений модернизации системы теплоснабжения КП “ТЕПЛОСЕТИ”.**

В разделе 5 приведено описание вариантов стратегий возможной модернизации системы теплоснабжения.

Основными угрозами надёжности теплоснабжения города в ближайшем будущем являются **рост цен на природный газ и тепловую энергию, износ основных фондов и высокий уровень потерь тепловой энергии**, обусловленный устаревшим генерирующим оборудованием и отсутствием регулирования спроса со стороны потребителя.

Основной задачей ближайших лет для КП ТЕПЛОСЕТИ и муниципалитета Донецка является **глубокая модернизация системы теплоснабжения с повышением коэффициента использования природного газа и/или его замещения местными источниками топлива и энергии.**

Основой для выбора стратегии модернизации системы теплоснабжения города являются следующие основные цели:

- переход на мультитопливный баланс с замещением природного газа местным топливом и энергией на 50-70%.
- снижение экологической нагрузки на окружающую среду и снижение выбросов парниковых газов на 50-70%.
- переход к двухставочным тарифам для снижения сезонного кассового разрыва.
- снижение темпов роста тарифной нагрузки на бюджет и население на 30-40%.
- повышение качества и тепловых услуг, исключение перетопа и недотопа у потребителей.
- полная замена устаревшего генерирующего оборудования на основе технологий 21 века с повышением КПД источников и с переводом источников в автоматический режим эксплуатации.
- снижение потерь тепла у потребителей за счёт термомодернизации на 35-40%.
- Снижение себестоимости производства тепловой энергии и повышение рентабельности предприятия на 20% в условиях долгосрочного спада объёмов потребления тепла у потребителей.

Вариант 1. Природный газ.

Этот вариант модернизации системы теплоснабжения включает полную модернизацию 83 существующих котельных с сохранением в основе ТЭБ на период до 2025 года природного газа. Целью модернизации является:

- Частичное (10-12%) замещение природного газа электроэнергией по ночным тарифам (перевод 48 котельных на электротеплоаккумуляционную схему).
- Повышение коэффициента использования природного газа на 16% (перевод 29 котельных на конденсационную схему).
- Повышение коэффициента использования природного газа и увеличение номенклатуры товарной продукции (перевод 6 котельных на когенерационную схему).
- Перевод всех котельных на работу в автоматическом режиме с глубоким погодным управлением отпуска тепловой энергии потребителям на основе полной диспетчеризации всех технологических объектов.

Для реализации варианта 1 не требуется больших инфраструктурных вложений. Все предлагаемые схемы модернизации испытаны на сотнях объектов и являются основой систем теплоснабжения многих малых и средних европейских городов

с умеренно централизованной системой теплоснабжения, подобной системе теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТЬ.

Основные характеристики варианта 1:

- Снижение тарифной нагрузки на период реализации проекта на 15%, после выплаты займа планируется снижение тарифной нагрузки на 40%.
- Снижение потерь тепловой энергии и газа на 27-30%.
- Снижение потребления природного газа на 40%.
- Обеспечение рентабельности хозяйственной деятельности КП ТЕПЛОСЕТЬ за счёт снижения себестоимости производства тепловой энергии на 40%.

Основные технико-экономические показатели инвестиционных проектов **варианта 1** приведены в **таблице 4.1**. Сжатый блок показателей для **варианта 1** приведен в **таблице 4.1.1**.

Таблица 4.1. Вариант 1. Природный газ.

Наименование	Единицы измерения	ИП№1 Электро- теплоак- кумуля- ционная схема	ИП№2 Когене- рацион- ная схе- ма	ИП№3 Конден- са- ционная схема	Всего
Экономические характеристики проекта					
Срок жизни проекта	лет	15	15	15	15
Капитальные затраты	тыс.грн.	42 415	149 747	75 293	267 455
Технические характеристики проекта					
Количество котельных	шт	48	6	29	83
Установленная мощность оборудования	Гкал/час	33,4	11,7	67,2	112
Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/час	20,4	33,9	122,43	177
Эксплуатационные характеристики					
Производство тепловой энергии в год	Гкал	33 433	58 651	218 250	310 334
Количество произведенной электроэнергии	тыс. кВт·ч		53 319		53 319
Потребление топлива в год (газ, электроэнергия)		39 676 (т.кВт·ч)	14 604 (тыс. м3)	26 590 (тыс. м3)	
Стоимость потребленного топлива	тыс.грн/год	5 793	14 370	53 712	73 875
Объем замещаемого газа	тыс. м3/год	3 194		7 283	10 477
Объем замещаемого угля	тонн/год	7 215			7 215
Показатели эффективности					
Чистый интегральный доход (NV)	тыс.грн	115 453	661 448	219 315	996 216
Чистый интегральный дисконтируемый доход (NPV)	тыс. грн	52 445	325 864	100 796	479 105
Дисконтируемый срок окупаемости (DPP)	лет	7,6	6,2	7,4	7,1

Вариант 2. Биотопливо

Этот вариант модернизации системы теплоснабжения включает полную модернизацию 83 существующих котельных с сохранением в основе ТЭБ на период до 2025 года природного газа, как пикового и резервного вида топлива. Основным топливом на период до 2025 года предлагается биотопливо – топливные пеллеты из городских древесных отходов города Донецка, а также из сельскохозяйственных отходов. Целью модернизации является;

- Частичное (10-12%) замещение природного газа электроэнергией по ночным тарифам (перевод 48 котельных на электротеплоаккумуляционную схему).
- Замещение природного газа биотопливом на 56% (перевод 29 котельных на биотопливо).
- Повышение коэффициента использования природного газа и увеличение номенклатуры товарной продукции (перевод 6 котельных на когенерационную схему).
- Перевод всех котельных на работу в автоматическом режиме с глубоким погодным управлением отпуска тепловой энергии потребителям на основе полной диспетчеризации всех технологических объектов.

Для реализации **варианта 2** требуются значительные инфраструктурные затраты. Требуется структурная перестройка городского хозяйства на основе создания системы сбора и утилизации городских древесных отходов, в том числе:

- Ввода в действие новой нормативной базы управления и использования отходами хозяйственной деятельности, имеющими топливную составляющую.
- Создания системы сбора, накопления, переработки и хранения городских древесных и топливных отходов.
- Создание районных площадок сбора переработки в щепу и хранения ГДО.
- Строительство биотопливного завода по производству топливных пеллет.

Главным преимуществом **варианта 2** является экологические преимущества и обеспечение энергетической независимости системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТЬ навсегда.

Дополнительным преимуществом **варианта 2** является значительное снижение темпов роста тарифов на тепловую энергию и их зависимости от цен на природный газ.

Предлагаемые схемы модернизации также испытаны более чем на 500 проектах и являются основой систем теплоснабжения многих малых и средних европейских городов с умеренно централизованной системой теплоснабжения, подобных системе теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТЬ.

Основные характеристики **варианта 2**:

- Снижение тарифной нагрузки на период реализации проекта на 15%, после выплаты займа планируется снижение тарифной нагрузки на 40%.
- Снижение потерь тепловой энергии и газа на 27-30%.
- Снижение потребления природного газа на 70%.
- Обеспечение рентабельности хозяйственной деятельности КП ТЕПЛОСЕТЬ за счёт снижения себестоимости производства тепловой энергии на 40%.

Основные технико-экономические показатели инвестиционных проектов **варианта 2** приведены в **таблице 4.2**. Сжатый блок показателей для **варианта 2** приведен в **таблице 4.1.2**.

Таблица 4.2. Вариант 2. Биотопливо

Наименование	Единицы измерения	ИП№1 Электро-теплоаккумуляционная схема	ИП№2 Когенерационная схема	ИП№4 Биотопливная схема	Всего
Экономические характеристики проекта					
Срок жизни проекта	лет	15	15	15	15
Капитальные затраты	тыс.грн.	42 415	149 747	64 231	256 393
Технические характеристики проекта					
Количество котельных	шт	48	6	29	83
Установленная мощность оборудования	Гкал/час	33,4	11,7	90,2	135
Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/час	20,4	33,9	122,4	177
Эксплуатационные характеристики					
Производство тепловой энергии в год	Гкал	33 433	58 651	218 250	310 334
Количество произведенной электроэнергии	тыс. кВт·ч		53 319		53 319
Потребление топлива в год (газ, электроэнергия, пеллеты)		39 676 (т.кВт·ч)	14 604 (тыс. м3)	55 179 (тонн)	
Стоимость потребленного топлива	тыс. грн/год	5 793	14 370	41 384	61 547
Объем замещаемого газа	тыс. м3/год	3 194		33 873	37 067
Объем замещаемого угля	тонн/год	7 215			7 215
Показатели эффективности					
Чистый интегральный доход (NV)	тыс. грн	115 453	661 448	664 329	1 441 230
Чистый интегральный дисконтируемый доход (NPV)	тыс. грн	52 445	325 864	336 546	714 855
Дисконтируемый срок окупаемости (DPP)	лет	7,6	6,2	5,4	6,4

В рамках энергоаудита проведен анализ технологий и оборудования для сбора и переработки городских древесных отходов в Донецке, а также правовой базы использования ГДО для задач теплоснабжения. В результате выполненных работ выпущен отчёт, **ЭС3.031.096.03, “Сбор и переработка городских древесных отходов в Донецке”**.

Также проведен анализ современного оборудования и технологий производства тепловой энергии, предложенных для модернизации существующих котельных. В результате разработаны аналитические материалы, представленные в трёх томах под общим названием **”Анализ современных технологий и оборудования для производства тепловой энергии”**. **ЭС3.031.096.04**.

Основным приложением к настоящему документу является комплект материалов под общим названием **ЭС3.031.096.01.03.00 “Энергетическое обследование системы теплоснабжения КП «Теплосети» г. Донецк. РЕЕСТР ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ”**.

4.1. Резюме реестра инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП «ТЕПЛОСЕТИ», г. Донецк

Разработка Реестра инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТЬ выполнена энергосервисной компанией “Экологические Системы” в рамках проведения энергетического аудита по хоздоговору № 116 от 27.04.2009 года.

В соответствие с целями предложенной стратегии модернизации и на основе проектов топливно-энергетических балансов (ТЭБ) до 2025 года предложено два варианта модернизации – на основе использования природного газа и на основе биотоплива. Окончательный выбор должен быть осуществлён предприятием совместно с менеджментом муниципалитета и советом народных депутатов Донецка, а также с учётом рекомендаций МинЖКХ Украины.

Каждый вариант Реестра инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения представляет собой характеристики и расчёты эффективности модернизации 83 котельных предприятия. Эти расчёты сделаны на основе оценки эффективности модернизации для локальных проектов типовых котельных для каждой из групп котельных по выбранной схеме технической модернизации. Результаты расчётов для локальных инвестиционных проектов модернизации котельных по базовым схемам приведены в **приложениях №1-№5**.

Таблица 4.1.1. Вариант 1. Природный газ.

проект	Наименование проекта	Эффект от реализации	Срок внедрения	Затраты (млн. грн)	Эффект (млн. грн)	Срок окупаемости (лет)
1	Замещение природного газа местным топливом и энергией. Перевод 48 газовых и угольных котельных на электротеплоаккумуляционную схему.	Снижение потребления: газа - 3,2 млн.м3/год, угля - 7,6 тыс.тонн	2011 - 2016	42,4	6,7	7,6
2	Повышение коэффициента использования природного газа. Строительство на площадках существующих котельных 6 когенерационных ТЭС.	Производство собственной электроэнергии, 53 319 тыс.кВт.ч	2014 - 2016	149,8	19,9	6,2
3	Повышение коэффициента использования природного газа. Перевод 29 котельных на конденсационную схему.	Снижение потребления: газа - 7,3 млн.м3/год	2011 - 2014	75,3	14,7	7,4
ИТОГО			2011 - 2016	267,5	41,3	7,1

Таблица 4.1.2. Вариант 2. Биотопливо

проект	Наименование проекта	Эффект от реализации	Срок внедрения	Затраты (млн. грн)	Эффект (млн. грн)	Срок окупаемости (лет)
1	Замещение природного газа местным топливом и энергией. Перевод 48 газовых и угольных котельных на электротеплоаккумуляционную схему	Снижение потребления: газа - 3,2 млн.м3/год, угля - 7,6 тыс.тонн	2011 - 2016	42,4	6,7	7,6
2	Повышение коэффициента использования природного газа. Строительство на площадках существующих котельных 6 когенерационных ТЭС	Производство собственной электроэнергии, 53 319 тыс.кВт.ч	2014 - 2016	149,8	19,9	6,2
4	Замещение природного газа местным топливом. Перевод 29 котельных на биотопливо (пеллеты)	Снижение потребления: газа - 33,9 млн.м3/год	2011 - 2016	64,2	27,0	5,4
ИТОГО			2011 - 2016	256,4	53,6	6,4

Оценка объёма дополнительного финансирования проектов за счет "зеленых инвестиций"

При реализации проектов есть возможность получения денежных средств для дополнительного безвозвратного финансирования за счёт углеродного инвестора. Реализация проектов позволит уменьшить потребление газа и угля и сократить выбросы двуокиси углерода.

При реализации стратегии модернизации по **варианту 1** для группы газовых котельных ожидается уменьшение потребления газа на 10 477 тыс. м³ в год, что может принести 25 141 тыс. грн дополнительного финансирования. По группе угольных котельных ожидается уменьшение потребления угля на 7 572 тонн в год, что может принести 19 910 тыс. грн дополнительного финансирования. Данные о потенциале дополнительного финансирования приведены в **таблице 4.1.3**.

Таблица 4.1.3. Оценка дополнительного финансирования проектов за счет "зеленых инвестиций". **Вариант 1**

№	Наименование	Единицы измерения	Газовые котельные	Угольные котельные	Всего
1	Уменьшение объемов потребления газа	тыс. м ³ /год	10 477		
2	Уменьшение объемов потребления угля	тонн/год		7 572	
3	Валовый выброс двуокиси углерода	тонн	22 119	16 816	38 935
4	Ожидаемый доход от продажи квот	тыс.грн.	25 141	19 910	45 051

При реализации стратегии модернизации по **варианту 2** для группы газовых котельных ожидается уменьшение потребления газа на 37 067 тыс. м³ в год, что может принести 96 717 тыс. грн дополнительного финансирования. Данные о потенциале дополнительного финансирования приведены в **таблице 4.1.4**.

Таблица 4.1.4. Оценка дополнительного финансирования проектов за счет "зеленых инвестиций". **Вариант 2**

№	Наименование	Единицы измерения	Газовые котельные	Угольные котельные	Всего
1	Уменьшение объемов потребления газа	тыс. м ³ /год	37 067		
2	Уменьшение объемов потребления угля	тонн/год		7 572	
3	Валовый выброс двуокиси углерода	тонн	78 257	16 816	95 073
4	Ожидаемый доход от продажи квот	тыс.грн.	96 717	19 910	116 627

При получении дополнительного финансирования за счет "зеленых инвестиций" срок окупаемости проектов модернизации газовых котельных снижается в среднем на 2 года. Сумма дополнительного финансирования при реализации проекта модернизации угольных котельных и проекта перевода котельных на биотопливную схему превышает величину капитальных затрат.

4.2. Инвестиционный проект №1 «Замещение природного газа местным топливом и энергией. Перевод 48 газовых и угольных котельных на электротеплоаккумуляционную либо теплонасосные схемы с использованием ночных тарифов на электроэнергию»

Предлагается, с целью снижения себестоимости тепловой энергии, использовать высокоэффективные автономные установки на основе электротеплоаккумуляторов вместо газовых и угольных котельных малой (до 1 Гкал) мощности.

Набор основной мощности в ночной период времени позволяет использовать преимущества ночного тарифа на электроэнергию. В настоящее время стоимость 1 Гкал горячей воды на природном газе составляет 240 (население) - 460 гривен (бюджет), на ночной электроэнергии – 170 гривен. Эта разница в стоимости тепловой энергии каждый год будет расти на 15-20% в пользу электротеплоаккумуляционной схемы.

Предлагается модернизировать по предлагаемой схеме 48 небольших газовых и угольных котельных с суммарной мощностью 18-20 Гкал) с единичной мощностью 0.15 – 1.0 Гкал. Состав котельных, предлагаемых для перевода на электротеплоаккумуляционную схему, приведен в разделе 3 **“Реестра инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТИ”**. Там же приведен расчёт технико-экономической эффективности предлагаемой модернизации.

На **рисунке 4.2.1** показана примерная электротеплоаккумуляционная схема котельной.

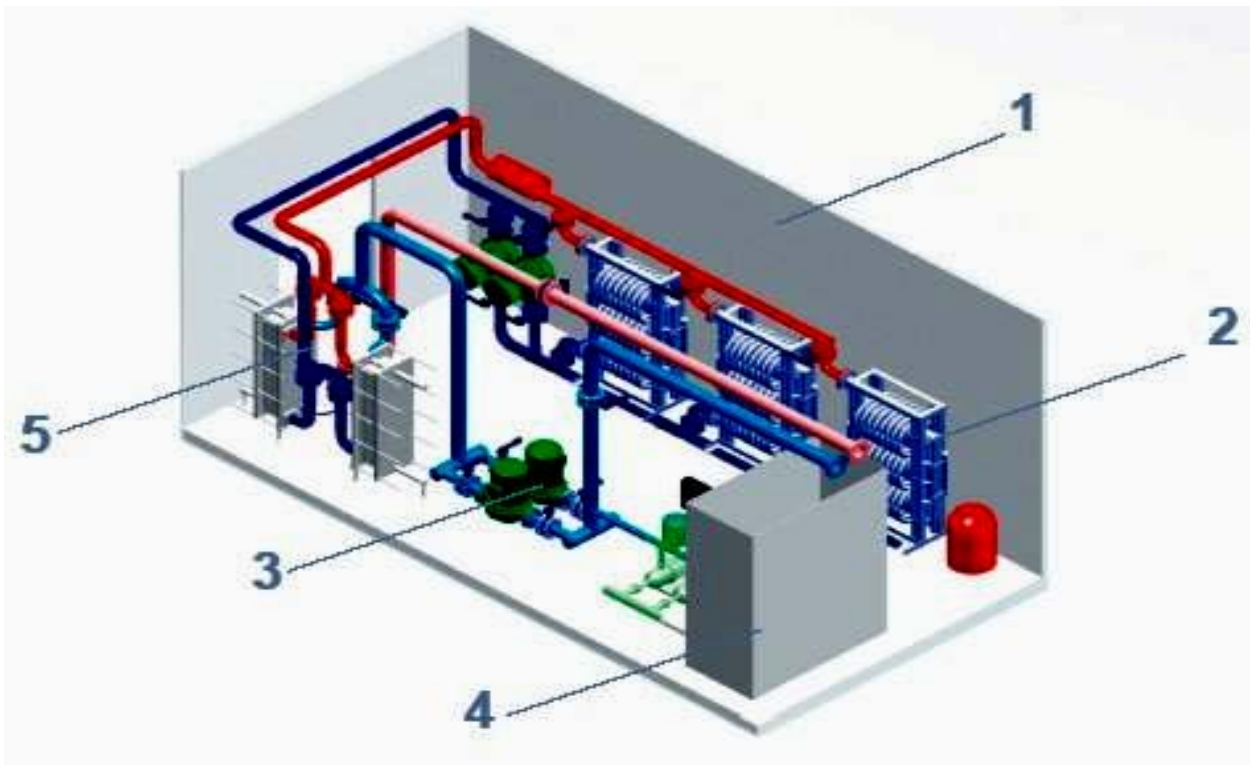


Рисунок 4.2.1. Электротеплоаккумуляционная схема котельной

1- электрочетельная, 2- индукционные котлы, 3- насосы сетевой группы, 4-бак-аккумулятор, 5-теплообменники между основным и рабочим контуром

Все модернизируемые котельные переводятся в необслуживаемый автоматический режим эксплуатации с полной телемеханизацией функций контроля и управления от центрального диспетчерского пункта.

Основной проблемой при реализации данного инвестпроекта является наличие вблизи от площадок модернизируемых котельных резерва трансформаторных мощностей для работы в ночное время. Также не определен порядок взаимодействия с энергоснабжающей организацией, неясен вопрос стоимости дополнительных капложений при строительстве новых ЛЭП и трансформаторных подстанций.

Существенным фактором, снижающим инфраструктурные затраты, является появление на рынке высоковольтных индукционных котлов и модульных котельных на их основе. Это оборудование позволяет подключать новые котельные к близлежащим ЛЭП 6/10 кВ без значительных капложений.

Расчётный срок окупаемости инвестпроекта составляет 7- 8 лет. Наиболее целесообразной схемой финансирования инвестпроекта является схема софинансирования с использованием внешнего займа и погашением процентов за счёт госбюджета. Наиболее приемлемым источником займа является Мировой банк (займ на 15 лет с отсрочкой платежа на первые пять лет).

Сводные данные расчетов эффективности проекта приведены в **таблице 4.2.1.**

Таблица 4.2.1. Основные технико-экономические показатели проекта

№	Наименование	Единицы измерения	Газовые котельные	Угольные котельные	Всего
1	Экономические характеристики проекта				
1,1	Срок жизни проекта	лет	15	15	15
1,2	Капитальные затраты	тыс.грн.	25 200	15 246	40 446
2	Технические характеристики проекта				
2,1	Количество котельных	шт.	22	26	48
2,2	Установленная мощность электротоплов	Гкал/час	22,7	9,3	32,00
2,3	Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/час	14,28	6,14	20,42
3	Эксплуатационные характеристики				
3,1	Производство тепловой энергии в год	Гкал	20 540	13 408	33 948
3,2	Потребление электроэнергии для производства тепла	тыс.кВт.ч/год	24 376	15 912	40 288
3,3	Стоимость потребленной электроэнергии	тыс. грн./год	3 559	2 323	5 882
3,4	Объем замещаемого газа	т.м3/год	3 194		3 194
3,5	Объем замещаемого угля	тонн/год		7 572	7 572
3,7	Стоимость замещаемого газа (угля)	тыс. грн.	8 248	4 316	12 564
4	Показатели эффективности				
4,1	Коэффициент дисконтирования		7%	7%	7%
4,2	Чистый интегральный дисконтируемый доход	тыс. грн.	36 878	15 567	52 445
4,3	Дисконтируемый срок окупаемости	лет	7,5	7,8	7,6

Альтернативой электродотам являются тепловые насосы. Современные тепловые насосы позволяют обеспечить надёжное теплоснабжение без дублирования другим источником до температуры -25°C .

Особенностью применения теплонасосной схемы будет массовый переход на автономные источники тепла с установкой оборудования непосредственно в зданиях потребителей.

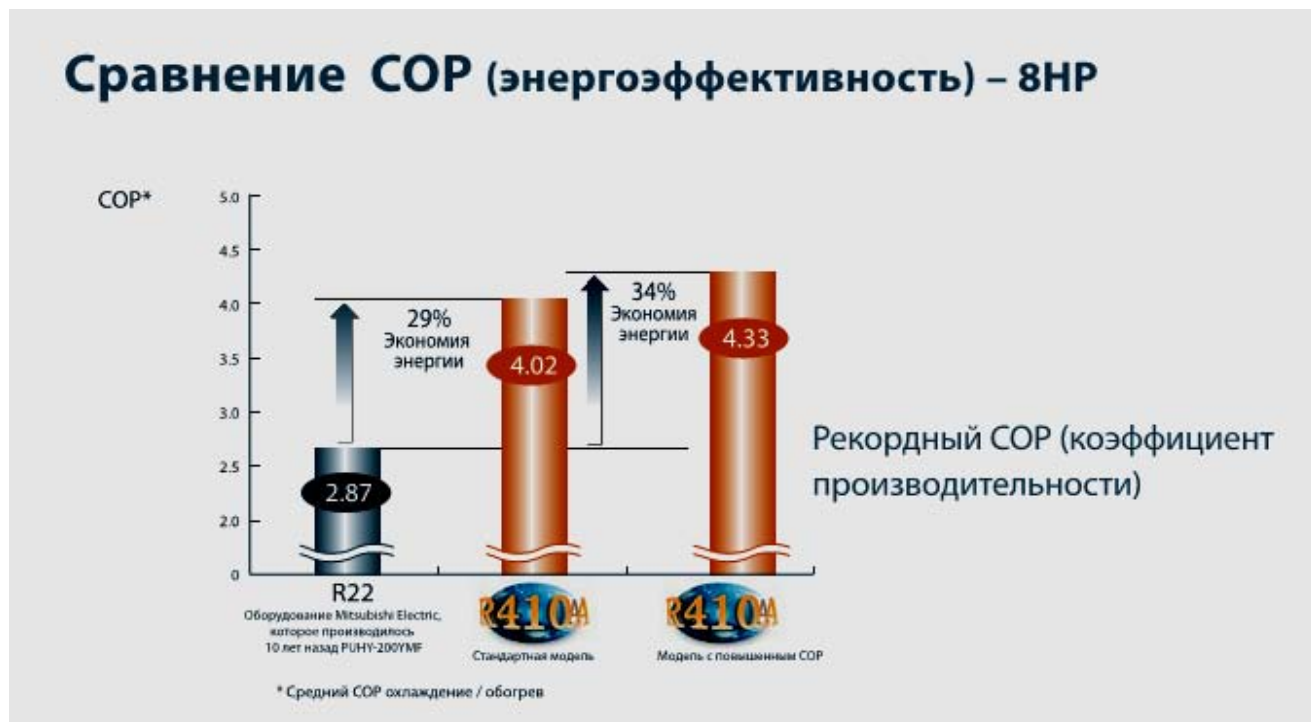


На фото показано применение теплового насоса “воздух – вода” для горячего водоснабжения гостиницы “Спартак” в Мариуполе. Внедрение осуществлялось предприятием “Мариупольтеплосеть”.

На фото ниже показано размещение тепловых насосов мощностью 56 кВт, работающих до -25°C , на крыше средней школы.



Учитывая, что на производство 3.5 - 4.0 кВт тепловой энергии необходимо 1 кВт электрической мощности, значительно снижаются проблемы с выделением дополнительной электрической мощности.



Качественно новой услугой при переходе на теплонасосную схему теплоснабжения “воздух-воздух” является возможность холодоснабжения – кондиционирования зданий потребителей в летнее время.

Однако, переход на теплонасосные схемы и автономные источники теплоснабжения зданий требует качественного нового и комплексного подхода от собственника КП ТЕПЛОСЕТИ – муниципалитета Донецка.

4.3. Инвестиционный проект №2 «Повышение коэффициента использования природного газа. Строительство на площадках существующих котельных 6 когенерационных ТЭЦ»

Предлагается, с целью снижения себестоимости тепловой энергии, использовать комбинированный способ производства тепловой и электрической энергии, с использованием в качестве топлива природного газа.

Высокая стоимость капвложений при переходе на когенерационную схему предполагает высокий коэффициент использования установленной мощности – не ниже 0.8. Поэтому, для перевода на когенерационную схему были отобраны 6 котельных, имеющих потребителей по горячей воде.

Состав котельных, предлагаемых для перевода на электротеплоаккумуляционную схему, приведен в **приложении 2 к “Реестру инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТИ”**. Там же приведен расчёт технико-экономической эффективности предлагаемой модернизации.

Схема модернизации включает строительство когенерационного энергоблока для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (80% средней мощности котельной), а также пиковый конденсационный котёл на природном газе (возможна замена на современный твёрдотопливный котёл на топливных пеллетах).



Всего предлагается перевести на когенерационную схему 6 котельных с единичной мощностью от 4 до 9 Гкал (13-14 МВт электрической мощности, 11.7 Гкал тепловой мощности суммарно).

Принцип выбора мощности когенерационного энергоблока основан на:

- максимуме продаж электрической и тепловой энергии на годовом интервале.
- манёвренном режиме работы, основанном на остановке энергоблоков в ночной период, для максимального снижения себестоимости тепловой энергии.
- покрытии тепловых нагрузок в ночной период за счёт аккумуляции теплоносителя в рабочий период работы энергоблоков, а также за счёт использования конденсационных пиковых котлов на биотопливе или природном газе.

В основе предлагаемой модернизации находится **повышение рентабельности производства тепловой энергии за счёт дополнительного производства электрической энергии**. Произведённая электрическая энергия может полностью использоваться во внутреннем энергетическом балансе КП ТЕПЛОСЕТЬ.

Использование собственного производства электрической энергии (с её транзитом по сетям энергоснабжающей организации к собственным электродотельным) значительно повышает рентабельность их использования и снижает потребность в больших объёмах аккумуляции теплоносителя в зимние периоды максимальных тепловых нагрузок.

Предварительный объём инвестиций на модернизацию 8 котельных составит 150 млн. гривен. Объём возможного софинансирования по линии зелёных инвестиций может составить 37 млн. гривен. Ожидаемый срок окупаемости – 7- 8 лет с учётом роста цен на природный газ.

Расчётный срок окупаемости инвестпроекта составляет 7- 8 лет. Наиболее целесообразной схемой финансирования инвестпроекта является схема софинансирования с использованием внешнего займа и погашением процентов за счёт госбюджета.

Наиболее приемлемым источником займа является Мировой банк (займ на 15 лет с отсрочкой платежа на первые пять лет).

Сводные данные расчетов эффективности проекта приведены в **таблице 4.3.1**

Таблица 4.3.1. Основные технико-экономические показатели проекта

№	Наименование	Единицы измерения	Значение
1	Экономические характеристики проекта		
1,1	Срок жизни проекта	лет	15
1,2	Капитальные затраты	тыс.грн.	149 747
2	Технические характеристики проекта		
2,1	Количество котельных	шт.	6
2,2	Мощность электрическая КГУ	МВт	13,6
2,3	Мощность тепловая КГУ	Гкал/час	11,7
2,5	Присоединенная тепловая мощность	Гкал/ч	33,9
3	Эксплуатационные характеристики		
3,1	Количество произведенной тепловой энергии в год	Гкал/год	58 651
3,2	Количество произведенной электроэнергии	тыс. кВт.ч	53 319
3,3	Потребление природного газа на КГУ за год	тыс.м. куб	14 604
4	Показатели эффективности		
4,1	Коэффициент дисконтирования		7%
4,2	Чистый интегральный дисконтируемый доход (NPV)	тыс. грн	325 864
4,3	Дисконтируемый срок окупаемости (DPP)	лет	6,2

4.4. Инвестиционный проект №3 «Повышение коэффициента использования природного газа. Перевод 29 котельных на конденсационную схему»

Альтернативой замещению природного газа местным топливом и энергией во многих странах является повышение коэффициента использования природного газа местным топливом и энергией. Одним из типовых проектов этого вида является перевод котельных с теплофикационной схемы на конденсационную.

Современные конденсационные котлы имеют значительно более высокий КПД 106-109%, по сравнению с существующими котлами. (КПД определяется по базе низшей теплоты сгорания - низшая теплота сгорания меньше высшей на количество теплоты, которая затрачивается на нагрев и испарение воды, образующейся при сгорании топлива, а также влаги, содержащейся в ней). Ряд стран ЕС законодательно запретил использовать теплофикационные котлы. **В Великобритании, например, с 2005 года запрещена установка неконденсационных котлов.** Практически все котельные Германии переведены на конденсационную схему.

Одномоментно с переходом на конденсационную схему необходима установка модулей нейтрализации слабых растворов кислоты в больших количествах выделяющихся при конденсации в трактах дымовых газов.

Другие значимые инфраструктурные затраты при переходе на конденсационную схему не планируются. С целью снижения капвложений планируется перевод на конденсационную схему только базовой мощности котельных. Для покрытия пиковых

нагрузок планируется использование существующих газовых котлов из числа современных и установленных в последние годы.

Состав котельных, предлагаемых для перевода на электротеплоаккумуляционную схему, приведен в **приложении 4** к **“Реестру инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТИ”**. Там же приведен расчёт технико-экономической эффективности предлагаемой модернизации.

На **рисунке 4.4.1** показан типовой конденсационный котёл мощностью 1 МВт, соизмеримый по мощности с котлом НИИСТУ-5. Занимаемая площадь в 4 раза меньше площади, занимаемой котлом НИИСТУ-5. В стандартной комплектации котёл оснащён автоматикой с погодным регулированием, дистанционным управлением и контролем от центрального диспетчерского пункта, позволяет обеспечить эксплуатацию котельных в безлюдном режиме.

Рисунок 4.4.1. Типовой газовый конденсационный котел мощностью 1 МВт



Переход на конденсационную схему в сочетании с переходом на схему погодного регулирования позволяет при тех же объёмах производства тепла снизить потребность в природном газе от 27 до 35%.

Наиболее целесообразной схемой финансирования инвестпроекта является схема софинансирования с использованием внешнего займа, погашением процентов за счёт госбюджета, а также **привлечением средств углеродного инвестора с использованием механизмов “зелёных инвестиций”**.

Наиболее приемлемым источником займа является Мировой банк (займ на 15 лет с отсрочкой платежа на первые пять лет)

Сводные данные расчетов эффективности проекта приведены в **таблице 4.4.1**.

Таблица 4.4.1. Основные технико-экономические показатели проекта

№	Наименование	Единицы измерения	Значение
1	Экономические характеристики проекта		
1,1	Срок жизни проекта	лет	15
1,2	Капитальные затраты	тыс.грн.	75 293
2	Технические характеристики проекта		
2,1	Количество котельных	шт.	29
2,2	Установленная мощность твердотопливных котлов	Гкал/час	67,2
2,3	Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/час	122,43
3	Эксплуатационные характеристики		
3,1	Производство тепловой энергии в год	Гкал	218 250
3,2	Потребление топлива	тыс. м3/год	26 590
3,3	Стоимость замещенного газа	тыс. грн/год	64 317
3,4	Стоимость потребленного топлива	тыс. грн/год	53 712
3,5	Экономический эффект при реализации проекта	тыс. грн/год	10 606
4	Показатели эффективности		
4,1	Коэффициент дисконтирования		7%
4,2	Чистый интегральный дисконтируемый доход (NPV)	тыс. грн.	100 796
4,3	Дисконтируемый срок окупаемости (DPP)	лет	7,4

4.5. Инвестиционный проект №4 «Замещение природного газа местным топливом и энергией. Перевод 29 котельных на биотопливо»

Для части котельных, эксплуатирующихся КП ТЕПЛОСЕТЬ, можно существенно повысить их рентабельность, совместив модернизацию котлов с переходом на более дешёвое и экологически чистое местное топливо. Наиболее реальными видами топлива для Донецка, замещающими природный газ, являются топливные пеллеты из городских древесных отходов или сельскохозяйственных отходов (биотопливо).

В среднем, в период 2004-2009 гг. рост цен на природный газ опережал цены на топливные гранулы и уголь на 20-30%. Так, например, в 2009 году стоимость 1 000 м³ природного газа составила 1800-2200 гривен, а стоимость 2 тонн топливных гранул (эквивалентных по теплотворной способности) составила 1200-1500 гривен.

В последние годы (с ростом цен на природный газ более высокими темпами, чем на уголь и биотопливо) становится экономически выгодным совмещение перехода на более дешёвое топливо с полной заменой устаревшего котельного оборудования на современное и энергоэффективное. При этом, за счёт снижения цен на топливо достигается снижение платежей на производство тепловой энергии на 40-45%, а за счёт снижения потерь тепловой энергии – дополнительно на 20-30%.

Суммарная экономическая эффективность модернизации в этом случае составит 50-60% от существующего уровня.

Следует отметить отсутствие на рынке в настоящий момент времени экологически чистых угольных котлов с приемлемым КПД (выше 85%) в заданном диапазоне мощностей и зольности углей Донецкого бассейна.

Всего предлагается перевести на когенерационную схему 29 котельных с единичной мощностью от 1.94 до 6 Гкал (90.2 Гкал тепловой мощности суммарно). Состав котельных, предлагаемых для перевода на электротеплоаккумуляционную схему, приведен в **приложении 3 к “Реестру инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТИ”**. Там же приведен расчёт технико-экономической эффективности предлагаемой модернизации.

Группой энергоаудита выполнен анализ ежегодных объёмов городских древесных отходов Донецка (приложение 4, том 4 **‘Сбор и переработка городских древесных отходов в Донецке’**).

Результатом анализа стало обоснование возможности полной замены природного газа в энергетическом балансе КП ТЕПЛОСЕТИ на топливные гранулы.

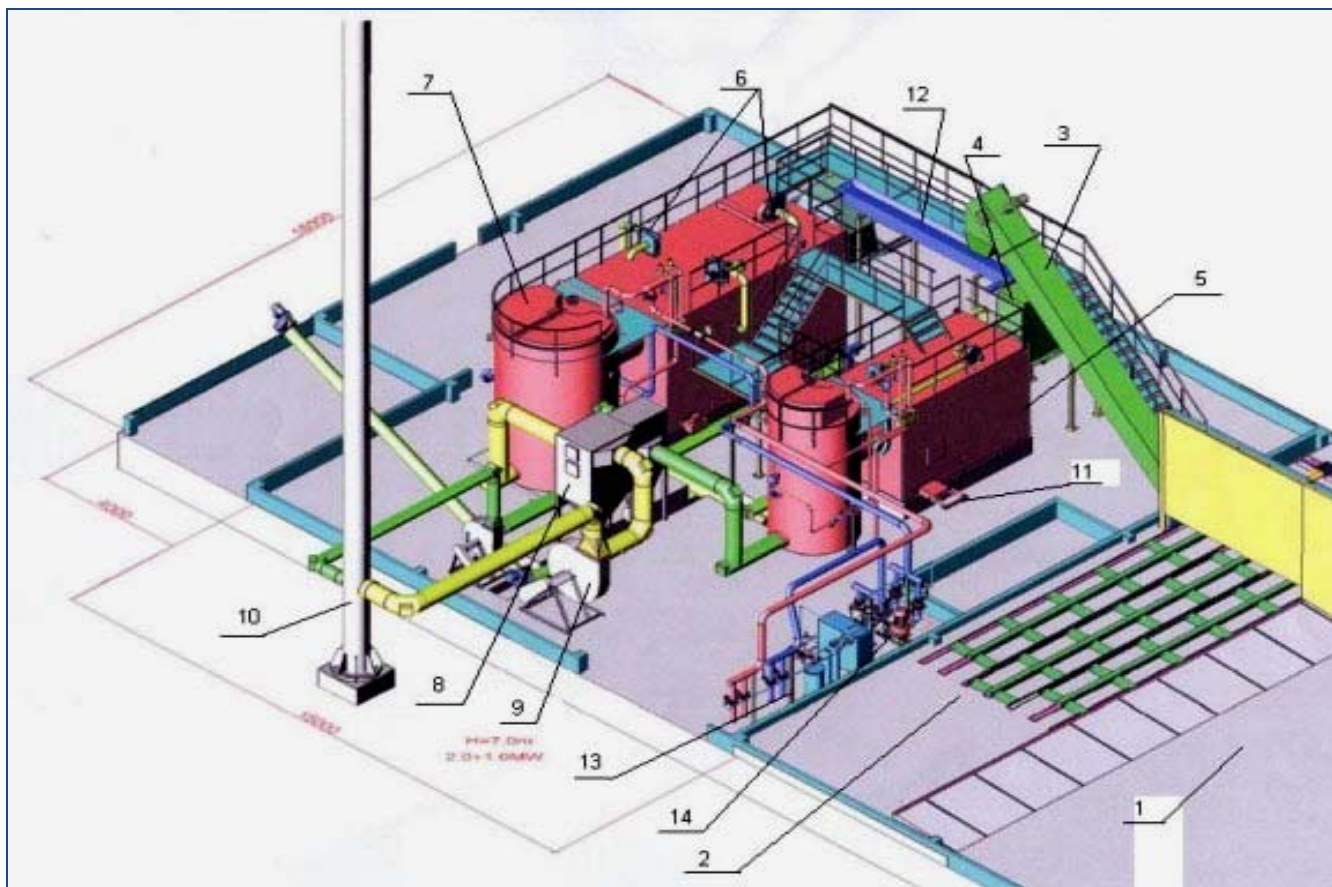
Сводные данные расчетов эффективности проекта приведены в **таблице 4.5.1**.

Таблица 4.5.1. Основные технико-экономические показатели проекта

№	Наименование	Единицы измерения	Значение
1	Экономические характеристики проекта		
1,1	Срок жизни проекта	лет	15
1,2	Капитальные затраты	тыс. грн.	64 231
2	Технические характеристики проекта		
2,1	Количество котельных	шт.	29
2,2	Установленная мощность твердотопливных котлов	Гкал/час	90,2
2,3	Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/час	122,43
3	Эксплуатационные характеристики		
3,1	Производство тепловой энергии в год	Гкал	218 250
3,2	Потребление топлива	тонн/год	2 788
3,3	Стоимость потребленного топлива	тыс. грн/год	41 384
3,4	Объем замещенного газа	т. м3/год	33 873
3,3	Стоимость замещенного газа	тыс. грн/год	68 423
4	Показатели эффективности		
4,1	Коэффициент дисконтирования		7%
4,2	Чистый интегральный дисконтируемый доход (NPV)	тыс. грн	336 546
4,3	Дисконтируемый срок окупаемости (DPP)	лет	5,4

На **рисунке 4.5.1** показана типовая схема котельной на биотопливе и пиковым котлом на природном газе. В данном случае предлагается использовать природный газ в качестве резервного или пикового топлива для снижения запасов топливных гранул на площадках котельных станций.

Рисунок 4.5.1. Типовая схема котельной на биотопливе и пиковым котлом на природном газе



Предварительный объём инвестиций на модернизацию 29 котельных составит 65.0 млн. гривен. Объём возможного софинансирования по линии зелёных инвестиций может составить 30.0 млн. гривен. Ожидаемый срок окупаемости – 6-7 лет с учётом роста цен на природный газ (без учёта инфраструктурных затрат).

Также, на последующих этапах реализации проекта целесообразно дополнительно рассмотреть варианты строительства (на площадках котельных, выбранных для перевода на когенерационную схему) теплоэлектростанций на биотопливе небольшой мощности – от 3 до 6 МВт. Внедрение зелёного тарифа сделало эти проекты рентабельными.

Для реализации предлагаемого инвестпроекта требуются значительные инфраструктурные затраты. Требуется структурная перестройка городского хозяйства на основе **создания системы сбора и утилизации городских древесных отходов**, в том числе:

-
- Ввода в действие новой нормативной базы управления и использования отходами хозяйственной деятельности, имеющими топливную составляющую.
- Создания системы сбора, накопления, переработки и хранения городских древесных и топливных отходов.
- Создание районных площадок сбора переработки в щепу и хранения ГДО.

*ЗБІРНИК ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ модернізації систем теплопостачання міст Донецька, Кременчука, Запоріжжя.
Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»*

- Строительство биотопливного завода по производству топливных пеллет.
- Создание транспортной системы подачи топлива на площадки котельных.
- Создание бункеров и площадок двухнедельного запаса топлива на котельных.

Главным преимуществом предлагаемого инвестпроекта являются экологические преимущества и обеспечение энергетической зависимости системы теплоснабжения КП ТЕПЛОСЕТИ навсегда.

Дополнительным преимуществом **варианта 2** является значительное снижение темпов роста тарифов на тепловую энергию и их зависимости от цен на природный газ.

Наиболее целесообразной схемой финансирования инвестпроекта является схема софинансирования с использованием внешнего займа, погашением процентов за счёт госбюджета, а также **привлечением средств углеродного инвестора с использованием механизмов “зелёных инвестиций”**.

Наиболее приемлемым источником займа является Мировой банк (займ на 15 лет с отсрочкой платежа на первые пять лет).

Энергосервисная компания "Экологические Системы" (ЭСКО ЭКОСИС) была создана в 1993 г. ЗАО "ЭСКО ЭКОСИС" включает 3 структурных подразделения – департамент энергоаудита, департамент мониторинга экономии энергоресурсов и информационный департамент.

ЗАО "ЭСКО ЭКОСИС" входит в состав группы компаний ENERGY AUDIT GROUP, состоящей из компаний НТЦ "БИОМАССА", ООО ЦЭК "ЭСКО-ЦЕНТР" и ООО "Арника-Центр".

Компания "Экологические Системы" осуществляет:

- Проведение энергетических обследований (энергетических аудитов) предприятий различной формы собственности с созданием гарантий расчетной экономии денежных средств при условии выполнении рекомендаций. Выполнение ограниченных, демонстрационных, полных и инвестиционных энергоаудитов.
- Разработка и внедрение организационных и технических мероприятий, направленных на уменьшение энергозатрат. Создание на предприятиях и в учреждениях эффективных структур энергоменеджмента. Менеджмент до и после внедрения проектов энергоэффективности.
- Проектирование, поставка, внедрение и сопровождение автоматизированных систем контроля, учета и управления энергоиспользованием для объектов бюджетной сферы, промышленности, энергетики и коммунального хозяйства.
- Разработка технико-экономических обоснований инвестиционных проектов, бизнес-планов, выполнение инвестиционного анализа эффективности проектов энергосбережения, снижения выбросов парниковых газов и защиты окружающей среды. Мониторинг эффективности проектов после внедрения. Создание компьютерных систем мониторинга фактической экономии финансовых и энергетических ресурсов.
- Разработка и сопровождение программ энергосбережения для регионов, муниципалитетов, районов и предприятий. Предоставление консультаций по энергосбережению, ревизия договоров с энергопоставляющими организациями с целью уменьшения платежей за потребленные энергоносители. Создание механизмов экономии денежных ресурсов и их аккумуляции для дальнейшего реинвестирования.
- Участие в международных проектах и программах энергоэффективности и охраны окружающей среды.
- По заказам менеджеров промышленных и муниципальных компаний при подготовке инвестиционных проектов и программ модернизации предприятий и городов наша компания делает аналитические обзоры по заданным темам и предоставляет их в виде информационных (бумажных или электронных) сборников материалов. Мы можем оказывать такие услуги на систематической основе – создание целевых библиотек знаний о проектах модернизации в сфере энергоэффективности и защиты окружающей среды для корпораций и ФПГ стран СНГ.
- Реализация информационных проектов по энергосбережению: электронный журнал «ЭСКО», «Библиотека энергосбережения» на CD, информационные сборники «Энергосбережение в промышленности», Интернет-портал «Мир энергосбережения», сайт «Мисхорская конференция «Энергосбережение и бизнес», сайт «Энергосбережение в ЖКХ».

Информация для контактов:

ЗАО ЭСКО «Экологические Системы»

Украина, 69035, г. Запорожье,
проспект Маяковского, 11,
тел. (38 061) 224-68-12,
тел./факс (38 061) 224-66-86,
e-mail: ecosys@zp.ukrtel.net,
www.ecosys.com.ua

Библиотека энергосбережения

Энергосервисная компания «Экологические Системы»
представляет свой информационный проект
«Библиотека энергосбережения» на компакт-дисках.



Подробная информация:
www.es-library.narod.ru
e-mail: es-library@narod.ru

Издатель:
ЗАО Энергосервисная компания
«Экологические Системы»
Украина, 69035, г. Запорожье, пр. Маяковского, 11
тел. (38 061) 224-68-12,
факс (38 061) 224-66-86,
www.ecosys.com.ua
inform@ecosys.com.ua