

Енергосервісна
компанія



Екологічні
Системи

МУНІЦИПАЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЛАН ЗАПОРІЖЖЯ

ЕС3.031.125.01.05.03

РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

**модернізації будівель та систем енергопостачання Запоріжжя за періодами
(2015-2017, 2017-2030 рр.)**

м. Запоріжжя

2014 р.

					ЕС3. 031.125.01.05.03 Муніципальний енергетичний план Запоріжжя Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»	<i>Лист</i>
		02.06.2014				

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи»

_____ Степаненко В. А.

МУНІЦИПАЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЛАН ЗАПОРІЖЖЯ

ЕС3.031.125.01.05.03

РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

**модернізації будівель та систем енергопостачання Запоріжжя за періодами
(2015-2017, 2017-2030 рр.)**

від виконавця

Посада виконавця	ПІБ	Підпис	Дата
Технічний директор	Афанасьєв О. С.		
Начальник бюро інвестиційного аналізу і планування	Матковський В.		
Енергоменеджер	Огурок А.		
Молодший спеціаліст	Гридасов М.		

					ЕС3. 031.125.01.05.03 Муніципальний енергетичний план Запоріжжя Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»	Лист
--	--	--	--	--	---	------

ЗМІСТ

Резюме	5
1. Інвестиційний проект №1 «Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції»	13
2. Інвестиційний проект №2 «Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві "Водоканал"»	16
3. Інвестиційний проект №3 «Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії»	19
4. Інвестиційний проект №4 «Модернізація теплових введів багатоповерхових житлових будинків та громадських будівель на базі індивідуальних теплових пунктів»	22
5. Інвестиційний проект №5 «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери»	25
6. Інвестиційний проект №6 «Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси»	29
7. Інвестиційний проект №7 «Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на гранульоване паливо»	36
8. Інвестиційний проект №8 «Переведення гарячого водопостачання Комунарського району на скидне тепло від ЦОС-1»	40
9. Інвестиційний проект №9 «Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків»	45

Перелік скорочень

БПК – Біопаливна котельня
ВДЕ – Відновлювальне джерело енергії
ГВП – Гаряче водопостачання
ЕСКО – Енергосервісна компанія
ЄБРР – Європейський банк реконструкції та розвитку
ЄІБ – Європейський інвестиційний банк
ЄС – Європейський Союз
ЗЕА – Запорізьке енергетичне агентство
ІП – Інвестиційний проект
ІТП – Індивідуальний тепловий пункт
КГУ – Когенераційна установка
КП – Комунальне підприємство
КФВ – Німецький державний банк
МЕП – Муніципальний енергетичний план
МТМ – Міські теплові мережі
МФК – Міжнародна фінансова корпорація
ПДВ – Податок на додану вартість
ПЕР – Паливно-енергетичні ресурси
ПЧ – Перетворювач частоти
СДС – Світлодіодний світильник
СЕС – Сонячна електрична станція
ППП – Приватно-публічне партнерство
ППП – Пристрій плавного пуску
ТЕО – Техніко-економічне обґрунтування
ТЕЦ – Теплоелектроцентраль
ТН – Тепловий насос
ТНП – Теплонасосний пункт
ТНС – Теплонасосна станція
т.у.п. – Тонна умовного палива
ЦОС-1 – Центральні очисні споруди лівобережної частини Запоріжжя
COP – Коефіцієнт перетворення теплового насосу
DPP – Дисконтований строк окупності
IRR – Внутрішня норма рентабельності
NPV – Чистий дисконтований дохід

Резюме

Реєстр інвестиційних проектів є документом, в якому наведений стислий опис інвестиційних проектів МЕР Запоріжжя. Призначенням цього документу є представлення менеджменту міста, банківським установам та потенційним інвесторам загальних технічних та економічних характеристик інвестиційних проектів, які розроблені в рамках Муніципального енергетичного плану міста Запоріжжя.

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційних проектів виконано компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках розробки Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя (далі МЕР) за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство» згідно договору № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою обґрунтування залучення фінансових ресурсів для реалізації інвестиційних проектів по модернізації комунальної інфраструктури Запоріжжя.

Основні цілі МЕР Запоріжжя на період до 2030 року:

- Зниження у середньому в 3-4 рази потреби в тепловій енергії на опалення громадських і багатопверхових житлових будівель Запоріжжя.
- Зниження у середньому в 2-3 рази споживання природного газу у системі тепlopостачання за рахунок термомодернізації будівель та заміщення газу місцевими джерелами палива і енергії.
- Зниження у середньому в 2-3 рази вартості виробництва теплової енергії на потреби гарячого водopостачання населення та громадських установ міста.

Енергетичне планування Запоріжжя засновано на реалізації ключових Директив Європейського Союзу та фактичного виконання зобов'язань відповідно до Угоди мерів по реалізації загальноєвропейського Плану 20-20-20, згідно з яким Запоріжжя планує знизити викиди парникових газів на 20% до 2020 року за рахунок зниження споживання енергії на 20% та збільшення на 20% долі відновлювальних джерел в паливно-енергетичному балансі міста.

Основні задачі МЕР Запоріжжя на період до 2030 року:

- Впровадження проектів термомодернізації громадських і житлових будівель Запоріжжя, що забезпечить зниження споживання теплової енергії на опалення будівель і, відповідно, позначиться на зниженні споживання природного газу на котельнях.
- Повне переведення тепlopостачання 361 громадської будівлі на відновлювальні джерела – теплові насоси та біопаливні котельні.
- Забезпечення виробництва теплової енергії на потреби гарячого водopостачання (ГВП) джерелами, які використовують відновлювальні види палива та енергії – біопаливні ТЕЦ, теплові насоси і сонячні колектори.

- Зниження споживання електричної енергії на потреби системи вуличного освітлення Запоріжжя за рахунок використання світлодіодних світильників.
- Забезпечення виробництва електричної енергії на потреби системи вуличного освітлення Запоріжжя сонячною електростанцією.

Ключову частину Муніципального енергетичного плану Запоріжжя становлять інвестиційні проекти, які згруповані за трьома проектними напрямками:

- Термомодернізація громадських та житлових будівель Запоріжжя;
- Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя;
- Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя.

Крім цього до складу МЕР Запоріжжя включений окремий інвестиційний проект «Зниження споживання електроенергії в КП «Водоканал».

Очікувані результати реалізації МЕР Запоріжжя до 2030 року:

- Зниження споживання теплової енергії на опалення громадських будівель міського підпорядкування у середньому на 106,1 тис. Гкал/рік або на 64%;
- Зниження споживання теплової енергії на опалення багатоповерхових житлових будівель у середньому на 1 223,2 тис. Гкал/рік або на 69%;
- Зниження споживання природного газу на виробництво теплової енергії на опалення і ГВП громадських і житлових багатоповерхових будівель у середньому на 277,4 млн м³/рік або на 67%;

Реалізація інвестиційних проектів забезпечить вирішення важливих завдань **загальноєвропейського Плану 20-20-20:**

- зниження споживання енергоносіїв у середньому на 294,3 тис. т.у.п./рік, що становить 44,3%^{*1*2};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу у середньому на 483,3 тис. т/рік, що становить 44,2%^{*1*2};
- заміщення природного газу відновлювальними джерелами енергії у середньому на 57,2 тис. т.у.п./рік, що становить 9,0%^{*1};
- заміщення традиційних джерел енергії відновлювальними джерелами у системі вуличного освітлення міста Запоріжжя у середньому на 2,96 тис. т.у.п./рік, що становить 61,3% від загального обсягу в системі вуличного освітлення м. Запоріжжя з урахуванням встановлення світлодіодних світильників.

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

^{*2} – від загального обсягу в системі вуличного освітлення м. Запоріжжя.

Зведені результати реалізації МЕР Запоріжжя за проектними напрямками у відповідності до загальноєвропейського Плану 20-20-20 наведені в **таблиці 1**. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів наведені в **таблиці 2**.

Реалізація інвестиційних проектів МЕР Запоріжжя включає дві фази:

Пілотна фаза (2015-2017 рр.) – реалізація пілотних проектів МЕР Запоріжжя. Пілотні проекти призначені для відпрацювання технічних рішень, організаційних схем, вибору виконавців, а також для зниження ризиків невизначеності. Пілотні проекти створюють базову інфраструктуру для масової реалізації проектів з модернізації будівель та систем енергозабезпечення Запоріжжя. При наявності успішно реалізованих пілотних проектів залучення зовнішніх коштів відбувається на більш вигідних умовах. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів пілотної фази реалізації МЕР Запоріжжя наведені в **таблиці 3**.

Схема фінансування, яка пропонується для проектів пілотної фази МЕР Запоріжжя, є традиційна – це бюджетне фінансування з використанням коштів міського та державного бюджетів.

Пропонується 2 варіанти схеми фінансування пілотної фази МЕР:

- **пряме бюджетне фінансування із міського бюджету проектів, що мають на меті скорочення бюджетних видатків.** Річні міські бюджети наступних періодів планують витрати згідно довгострокових цільових бюджетних програм, які виконуються щорічними обсягами, пропорційними можливостями річних бюджетів.
- **пряме бюджетне фінансування із державного бюджету проектів, що мають на меті значне скорочення споживання природного газу для опалення та гарячого водопостачання житлових багатоповерхових будівель.** На покриття різниці у цінах на імпортований природний газ та тарифів на теплову енергію держава щорічно планує кілька десятків мільярдів гривень. Запропоновані проекти дозволяють не імпортувати газ, а грошові кошти на ці щорічні субсидії пропонується направити з платежів НАК «Нафтогазу України» на фінансування проектів термомодернізації житлових будівель, що скорочують імпорт газу. Річні державні бюджети наступних періодів планують витрати згідно довгострокових цільових бюджетних програм, які виконуються щорічними обсягами, пропорційними можливостями річних бюджетів держави.

Недоліком першої схеми є невеликі можливості міського та державного бюджетів для фінансування великих проектів, які потребують значного часу на реалізацію. Можлива модифікація цієї схеми на підставі співфінансування з використанням коштів банківських позик або коштів інвесторів, що дає змогу значно скоротити час реалізації проектів, але потребує багато часу на підготовку фінансування. Тому обсяги впровадження проектів пілотної фази МЕР обмежені та розраховані на пряме бюджетне фінансування.

Основна фаза (2017-2030 рр.) – реалізація основних інвестиційних проектів МЕР Запоріжжя. Мінімізація технологічних та організаційних ризиків забезпечиться наявністю досвіду реалізації проектів пілотної фази. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів основної фази реалізації МЕР Запоріжжя наведені в таблиці 4.

Схема фінансування, яка пропонується для проектів основної фази МЕР Запоріжжя, базується на фіксованій ролі нової організаційної структури – «оператору проекту». Оператор проекту забезпечує фактичне управління реалізацією інвестиційних проектів МЕР на всьому періоді життя проекту, залучає позики або кошти інвесторів. Фінансова схема, що пропонується, передбачає використання принципів перформанс-контрактинга і організації робіт на принципах ЕСКО, її суттю є використання фактичної економії коштів, яка з'являється в майбутні періоди після модернізації об'єктів, для покриття витрат та повернення займу.

Розрахунки економічних показників інвестиційних проектів показують, що обсяги економії коштів, які очікуються після впровадження проекту, за обраний період життя проекту значно перевищує обсяг інвестицій, необхідних на реалізацію цієї модернізації. Обсяги потоку коштів у період дії проекту забезпечують одночасно і виплати по погашенню займу, і зменшення платежів споживачів за надання послуг (опалення, ГВП), і виплати доходу «оператора проекту».

В якості оператора проекту може бути задіяна одна із наступних компаній:

- **Запорізьке Енергетичне Агентство (ЗЕА).** Пропонується створити нову компанію на засадах приватно-публічного партнерства за участю муніципалітету, приватного та банківського капіталу. Як шаблон пропонується випробувана з 1992 року модель Берлінського енергетичного агентства, де засновниками виступили федеральна земля Берлін, дві потужні енергетичні компанії та державний банківський холдинг KFW. Ця модель дозволяє реалізувати потенціал приватно-публічного партнерства (ППП) що поєднує можливості трьох структур – муніципалітету, бізнесу та банку. Недоліком ЗЕА є невипробуваність цієї моделі в Україні. **Концерн «МТМ», або КП «Водоканал», або КП «Запоріжмиськвітло» можуть бути серед засновників ЗЕА, як представники міста.**
- **Приватна компанія (інвестор).** Муніципалітет, з метою залучення інвестицій для реалізації МЕР, гарантує закордонному або вітчизняному інвестору доступ на ринок послуг енергопостачання міста на належний період, також забезпечує підтримку інвестора перед національним регулятором при погодженні тарифів на теплопостачання, передає землю та організує доступ до мереж енергопостачання. Інвестор залучає позики та технології, будує нові або модернізує існуючі енергетичні об'єкти, експлуатує їх і, таким чином, веде свій бізнес у місті. Недоліком є невипробуваність цієї схеми в Україні. Ще один недолік є у тому, що існує ризик зниження збуту теплової енергії для Концерну «МТМ» та його доходності.

Таблиця 1. Зведені результати реалізації МЕР Запоріжжя у відповідності до загальноєвропейського Плану 20-20-20

№	Показники	Од. вим.	Пілотна фаза	Основна фаза	Всього
1	Вихідний стан				
	Споживання ПЕР у секторі тепlopостачання міста	т.у.п./рік			660 108
	• природного газу	т.у.п./рік			635 639
	Споживання ПЕР в секторі вуличного освітлення міста	т.у.п./рік			4 820
	Викиди CO ₂ у секторі тепlopостачання містом	тонн/рік			1 081 348
	Викиди CO ₂ у секторі вуличного освітлення міста	тонн/рік			12 303
2	Економія паливно-енергетичних ресурсів, всього, у т.ч. за напрямками:	т.у.п./рік	42 118	252 226	294 344
		%	6,3%	37,9%	44,3%
	Термомодернізація громадських та житлових будівель Запоріжжя	т.у.п./рік	33 650	226 069	259 718
	Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя	т.у.п./рік	8 169	20 684	28 852
	Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя	т.у.п./рік	300	5 047	5 347
	Зниження споживання електроенергії в КП «Водоканал»	т.у.п./рік	-	427	427
3	Зниження викидів CO₂, всього, у т.ч. за напрямками:	тонн/рік	64 237	419 106	483 344
		%	5,9%	38,3%	44,2%
	Термомодернізація громадських та житлових будівель Запоріжжя	тонн/рік	53 830	362 105	415 935
	Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя	тонн/рік	8 951	41 509	50 460
	Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя	тонн/рік	1 456	14 403	15 859
	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал»	тонн/рік	-	1 089	1 089
4	Використання ВДЕ у секторі тепlopостачання міста, всього, у т.ч. за напрямками:	т.у.п./рік	13 514	43 638	57 152
		%	2,1%	6,9%	9,0%
	Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя	т.у.п./рік	12 465	31 876	44 341
	Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя	т.у.п./рік	1 049	11 762	12 811
5	Використання ВДЕ у секторі вуличного освітлення міста, всього, у т.ч. за напрямками:	т.у.п./рік	120	2 837	2 956
		%	2,5%	58,9%	61,3%
	Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя	т.у.п./рік	120	2 837	2 956

Таблиця 2. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів

№	Найменування	Обсяг фінансування	Обсяг економії природного газу	Обсяг економії електроенергії	Обсяг економії ПЕР	Обсяг зниження викидів CO ₂	Чистий дисконтований прибуток (NPV)	Дисконтований термін окупності (DPP)	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	Особливості схеми фінансування
		тис. грн	тис. м ³ /рік	тис. кВт·год/рік	тис. т.у.п./рік	тонн/рік	тис. грн	років	%	
1	Проектний напрямок «Термомодернізація громадських та житлових будівель Запоріжжя»	12 167 177	223 318		259,7	415 935				
	Модернізація теплових вводів багатоповерхових житлових будинків та громадських будівель на базі індивідуальних теплових пунктів	60 703	6 378	-	7,42	12 103	160 866	4,8	40,0	*1
	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери	980 591	16 982	-	19,7	32 224	1 021 686	8,6	18,6	*1
	Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків	11 125 883	199 958	-	232,6	371 609	10 668 925	10,4	15,5	*2
2	Проектний напрямок «Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя»	878 338	38 126		28,8	50 460				
	Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії	621 950	27 050	-	20,6	22 598	780 088	8,6	18,4	*2
	Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ на котельні по вул. Цитрусова, 9)	91 529	4 345	-	0,58	15 299	133 112	8,7	18,9	*2
	Переведення гарячого водопостачання Комунарського р-ну на скидне тепло від ЦОС-1 (Будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1)	164 860	6 732	-	7,65	12 563	269 809	8,1	20,5	*2
3	Проектний напрямок «Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя»	387 673	11 015	5 309	5,4	15 859				
	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	233 269		5 309	1,86	12 303	36 642	13,0	9,4	*1
	Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси	154 404	11 015		3,48	3 556	137 952	9,9	15,9	*1
	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал	7 096	-	1 216	0,43	1 089	6 911	5,5	24,0	*1
	Всього	13 440 284	272 459	6 524	294,3	483 344				

*1 - без застосування механізму повороту субсидій з державного бюджету

*2 - із застосуванням механізму повороту субсидій з державного бюджету

Таблиця 3. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів пілотної фази

№	Найменування	Обсяг фінансування	Обсяг економії природного газу	Обсяг економії електроенергії	Обсяг економії ПЕР	Обсяг зниження викидів CO ₂	Економічний ефект	Зменшення витрат за рахунок субсидій* ¹	Період простої окупності
		тис. грн	тис. м ³ /рік	тис. кВт·год/рік	тис. т.у.п./рік	тонн/рік	тис. грн/рік	тис. грн/рік	років
1	Проектний напрямок «Термомодернізація громадських та житлових будівель Запоріжжя»	1 494 209	28 934		33,65	53 830	44 361	77 142	12,3
	Термомодернізація 22 будівель установ бюджетної сфери	40 235	955	-	1,11	1 812	4 293		9,4
	Термомодернізація 7 багатоповерхових житлових будинків	37 027	643	-	0,75	1 220	940		-
	Термомодернізація 214 багатоповерхових житлових будинків	1 416 947	27 336		31,79	50 799	39 128	77 142	12,2
2	Проектний напрямок «Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя»	239 274	10 718		8,17	8 951	-2 940*²	30 249	8,8
	Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 211 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії	239 274	10 718	-	8,17	8 951	-2 940* ²	30 249	8,8
3	Проектний напрямок «Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя»	26 219	902	174	0,30	1 456	2 571		10,2
	Модернізація вуличного освітлення по просп. Леніна на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	10 178	-	174	0,06	460,6	1 191	-	8,5
	Переведення тепlopостачання будівель 15 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси»	16 041	902	-	0,2	995,7	1 381	-	11,6
	Всього	1 759 700	40 554	174	42,1	64 237	43 992	107 391	11,6

*¹ – мається на увазі механізм повороту субсидій з державного бюджету

*² – економічний ефект від реалізації проекту відсутній при існуючих тарифах для категорії споживачів «Населення»

Таблиця 4. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів основної фази

№	Найменування	Обсяг фінансування	Обсяг економії природного газу	Обсяг економії електроенергії	Обсяг економії ПЕР	Обсяг зниження викидів CO ₂	Чистий дисконтований прибуток (NPV)	Дисконтований термін окупності (DPP)	Внутрішня норма рентабельності (IRR)
		тис. грн	тис. м ³ /рік	тис. кВт·год/рік	тис. т.у.п./рік	тонн/рік	тис. грн	років	%
1	Проектний напрямок «Термомодернізація громадських та житлових будівель Запоріжжя»	10 672 968	194 384		226,1	362 105,2			
	Термомодернізація 339 будівель установ бюджетної сфери	940 356	16 027	-	18,6	30 412,0	959 007	9,6	16,4
	Термомодернізація 2 197 житлових багатоповерхових будинків	9 671 909	171 979	-	200	319 590	9 362 791	10,2	15,7
	Модернізація теплових вводів 579 багатоповерхових житлових будинків та 66 громадських будівель на базі індивідуальних теплових пунктів	60 703	6 378		7,42	12 103	160 866	4,8	40,0
2	Проектний напрямок «Заміщення природного газу місцевим паливом та енергією у системі гарячого водопостачання Запоріжжя»	639 065	27 408		20,68	41 509			
	Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ на котельні по вул. Цитрусова, 9)	164 860	6 732	-	7,6	12 562,9	269 809	8,1	20,5
	Переведення гарячого водопостачання Комунарського р-ну на скидне тепло від ЦОС-1 (Будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1)	91 529	4 345	-	0,58	15 298,98	133 112	8,7	18,9
	Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 379 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії	382 676	16 331	-	12,4	13 647,0	478,4	8,7	18,4
3	Проектний напрямок «Відновлювальна енергетика в житлово-комунальному господарстві Запоріжжя»	361 454	10 114	5 135	5,047	14 403			
	Переведення тепlopостачання будівель 260 установи бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси	138 363	10 114	-	3,2	2 560,4	127 287	9,8	0,9
	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції (38 594 світильників)	223 091	-	5 135	1,80	11 843	35 298	12,6	9,7
	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал»	7 096	-	1 216	0,43	1 089	6 911	5,5	24,0
	Всього	11 680 583	231 906	6 351	252,2	419 106			

1. Інвестиційний проект №1 «Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції»

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту «Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції» виконано компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках розробки Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство» згідно договору № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Метою проекту є модернізація системи вуличного освітлення (далі – СВО) міста для зниження видатків міського бюджету на її експлуатацію.

Поставлена мета досягається завдяки виконанню наступних завдань:

- скорочення видатків з міського бюджету на функціонування системи вуличного освітлення міста на 40% за рахунок заміни існуючих світильників на енергоефективні світлодіодні світильники;
- отримання надходжень до міського бюджету за рахунок реалізації електричної енергії, що виробляється сонячною електричною станцією, по «зеленому» тарифу у денні години.

Крім того, реалізація проекту забезпечить вирішення важливих завдань МЕРП та загальноєвропейського Плану 20-20-20:

- зниження споживання енергоносіїв в системі вуличного освітлення міста на 1 863,3 т.у.п. або 40%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 12 303,3 т/рік або на 100%^{*1};
- заміщення традиційних джерел енергії відновлювальними джерелами у системі вуличного освітлення міста Запоріжжя на 100%^{*1};
- забезпечення належного рівня та якості освітленості вулиць міста.

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

Інвестиційний проект (ІП-1) складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту. До складу загального проекту входять наступні підпроекти:

- **Підпроект 1.** Модернізація системи вуличного освітлення на основі впровадження 40 170 світлодіодних світильників (далі – СДС);
- **Підпроект 2.** Встановлення сонячної електричної станції (далі – СЕС) загальною потужністю 6,05 МВт.

Особливістю проекту ІП-1 є використання принципу компенсації витрат коштів на споживання електричної енергії світильниками в нічний період за рахунок виробництва і продажу на енергоринок електричної енергії по «зеленому» тарифу від власних джерел, що побудовані на основі сонячних електричних станцій.

Підпроект 1 передбачає модернізацію системи вуличного освітлення шляхом заміни 40 170 діючих світильників на сучасні енергоефективні світлодіодні. Передбачається встановлення світильників, що забезпечують більш якісне освітлення при зменшенні споживання електроенергії та значно довшому терміні служби. Світильники споживають електричну енергію у темний період доби за тарифами, диференційованими за періодами часу.

Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок зниження витрат на оплату за електроенергію, а також витрат на обслуговування системи вуличного освітлення.

Підпроект 2 передбачає будівництво сонячної електростанції. Сонячна електрична станція виробляє електричну енергію у денні години доби і відпускає її до електричних мереж Об'єднаної енергетичної системи України за «зеленим» тарифом. Потужність сонячної електростанції розрахована таким чином, щоб забезпечити виробництво електроенергії у обсязі, який покриває річне споживання світлодіодними світильниками (**підпроект 1**).

Здійснення функцій моніторингу, обліку та управління системою вуличного освітлення та сонячною електростанцією передбачається через диспетчерські служби.

Економічний ефект від впровадження проекту очікується шляхом отримання доходів комунальним підприємством «Запоріжмиськвітло» за рахунок різниці вартості реалізованої електроенергії за «зеленим» тарифом та придбаної електроенергії за діючими «денними» і «нічними» тарифами. Після закінчення дії «зеленого» тарифу постійний дохід підприємства забезпечуватиметься за рахунок позитивної різниці між «денними» і «нічними» тарифами енергоринку України.

Фінансування проекту **ІП-1** передбачається реалізувати за рахунок залучення позикових коштів. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **2 832,5 тис. грн** за рахунок механізмів Кіотського протоколу.

В якості керуючої компанії по виконанню проекту передбачається визначити комунальне підприємство «Запоріжмиськвітло». Як один із варіантів реалізації проекту можливо залучення приватної компанії.

Із загального інвестиційного проекту (**ІП-1**) виділено два окремих інвестиційних проекти, що мають за мету попереднє відпрацювання фінансової схеми та технічних рішень експлуатації світлодіодних світильників та сонячної електростанції. Перелік проектів наведено в **таблиці 1.1**.

Таблиця 1.1. Склад та строки впровадження інвестиційного проекту

	Позн.	Найменування	2015	2016	2017	2018	2019	2020
№	ІП-1	Загальний інвестиційний проект						
2	ІП-1.1	Пілотний ІП, вул. Возз'єднання України						
3	ІП-1.2	Типовий ІП, просп. Леніна						

Пілотний проект (ІП-1.1) передбачає модернізацію 43 світильників, розташованих по вул. Возз'єднання України, та будівництво СЕС потужністю 6,7 кВт. Строк реалізації проекту – 2015 р.

Типовий проект (ІП-1.2) передбачає модернізацію 1 576 світильників, розташованих по просп. Леніна, та будівництво СЕС потужністю 244,5 кВт. Строк реалізації проекту – 2016 р.

Загалом реалізація інвестиційного проекту охоплює 40 170 світильників та будівництво СЕС загальною потужністю 6,05 МВт. Загальний строк реалізації проекту – 2015-2020 р. Дані розрахунків техніко-економічних показників проекту наведені у зведеній таблиці 1.2.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.01.

Таблиця 1.2. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Одиниці виміру	ІП-1.1	ІП-1.2	ІП-1
1	Економічні характеристики проекту				
1.1	Строк життя проекту	років	15	15	15
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2015	2016	2015-2020
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	351	10 178	233 269
2	Технічні характеристики проекту				
2.1	Кількість світильників	шт.	43	1 576	40 170
2.2	Загальна потужність існуючих світильників	кВт	4,1	167,6	4 477
2.3	Строк служби існуючих електричних ламп	тис. год	12...16	6...20	1...20
2.4	Загальна потужність СДС	кВт	3,1	111,0	2 746
2.5	Строк служби СДС	тис. год	50	50	50
2.6	Кількість СЕС	шт.	1	1	1
2.7	Потужність СЕС	кВт	6,7	244,5	6 046
2.8	Загальна площа фотоелектричних модулів	м ²	61,5	3 076,9	46 508
3	Експлуатаційні характеристики				
3.1	Річне споживання електроенергії існуючими світильниками	тис. кВт·год	12,2	514,1	13 731
3.2	Річне споживання електроенергії СДС	тис. кВт·год	9,3	340,6	8 423
3.3	Річний обсяг економії електричної енергії	тис. кВт·год	2,9	173,6	5 309
3.4	Річне виробництво електроенергії СЕС	тис. кВт·год	9,3	340,6	8 423
3.5	"Зелений" тариф на електроенергію для СЕС, (станом на 01.01.2015), без ПДВ	грн/кВт·год	3,31	3,31	3,31
3.6	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	10,9	460,6	12 303,3
4	Показники ефективності				
4.1	Термін простої окупності	років	11,1	8,5	7,8
4.2	Коефіцієнт дисконтування	%			7%
4.3	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн			36 642
4.4	Дисконтований термін окупності (DPP)	років			13,0
4.5	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%			9,4%
4.6	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)				0,16

2. Інвестиційний проект №2 «Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві "Водоканал"»

Виконання робіт з розробки техніко-економічного обґрунтування інвестиційного проекту «Зниження споживання електроенергії в КП "Водоканал"» здійснено компанією ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи» за завданням виконкому Запорізької міської ради в межах договору з КП «Запорізьке міське інвестиційне агентство» № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Метою проекту є зниження витрат підприємства на утримання енергоємних об'єктів, в першу чергу за рахунок зменшення споживання електричної енергії на насосних станціях.

У результаті розробки ТЕО обґрунтовано вибір основних варіантів модернізації насосних станцій для підготовки технічних завдань на робочі проекти по модернізації обраних об'єктів.

Реалізація проекту забезпечить:

- зниження споживання електроенергії в системі водопостачання міста на 426,69 т.у.п. або 0,1%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 1 089 т/рік або 0,1%^{*1}.

^{*1} – від загального обсягу споживання електроенергії в м. Запоріжжя.

Старі проектні рішення для насосних агрегатів були засновані на забезпеченні запасу на 25-30% по продуктивності та по напору. В наступний час фактичне навантаження значно знизилася і багато насосних станцій працюють в режимах завантаження на 40-50% нижче проектних показників періоду 1980-1990 рр. На більшості об'єктів КП "Водоканал" модернізація насосних агрегатів виконана раніше, встановлені перетворювачі частоти (ПЧ). Частина об'єктів залишилася не охопленими процесом модернізації і пропонується виконати їх модернізацію.

В рамках реалізації інвестиційного проекту пропонується встановити перетворювачі частоти (ПЧ) на насосні агрегати водопровідних насосних станцій. Такі заходи дозволять знизити до технологічного мінімуму споживання електроенергії на насосних станціях, та забезпечать підтримання цього мінімуму незалежно від навантаження та впливу сезонних факторів. Також пропонується встановити пристрої "плавного пуску" (ППП) на обрані до проекту насосні агрегати каналізаційних станцій. Такі заходи дозволять підвищити надійність роботи електродвигунів та зменшити витрати підприємства на обслуговування та ремонт обладнання.

Економічна ефективність заходів із встановлення ПЧ забезпечується за рахунок зниження платежів за електроенергію. Додатковий позитивний результат при впровадженні заходів буде спостерігатися у наступному:

- покращується $\cos \varphi$ установки ($\cos \varphi > 0,95$)

- знижується зношування запірної арматури, тому, що більшу частку часу засувки повністю відкриті,
- зменшуються витрати води із-за протічок в мережах за рахунок роботи насосів на понижених тисках,
- зменшується зношення комутаційного обладнання, тому, що переключення виконуються при відсутності великих токів,
- зменшується зношення механічного обладнання (підшипників, сальників, тощо) за рахунок плавної зміни кількості обертів і відсутності великих пускових токів,
- зменшується небезпека аварій за рахунок виключення гідравлічних ударів,
- забезпечується одночасний захист двигуна від міжфазних к.з. та к.з. на землю, неповнофазного режиму роботи, захист від перенапруг та низької напруги, тепловий захист двигуна та перетворювача від перевантажень,
- зменшується рівень шуму,
- спрощується подальша комплексна автоматизація об'єктів водозабезпечення.

До об'єкту проекту підпадають наступні об'єкти:

- ДВС-1,1 підйом, блок 1
- ВНС "Хортицька"
- КНС-23
- КНС (43, 41, 3, 4, 29, 30, 8, 32) (всього 8 шт.).

Об'єкт "ДВС-1, 1 підйом, блок 2" розглянуто, розрахунки виконані, але до проекту не включено із-за відсутності потенціалу економії від впровадження ПЧ.

Фінансування проекту передбачається за рахунок запозичень, оператором проекту передбачається обрати КП "Водоканал".

Дані розрахунків техніко-економічних показників проекту наведені у зведеній таблиці 2.1. Дані розрахунків економії електроенергії окремо по заходах на об'єктах наведені в таблиці 2.2.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві "Водоканал"» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.02.

Таблиця 2.1. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. виміру	Значення
1	Економічні характеристики		
1.1	Строк життя проекту	років	10
1.2	Строк початку реалізації проекту		2 015
1.3	Капітальні витрати	тис. грн.	7 096
1.4	Джерело фінансування		*4
2	Експлуатаційні характеристики		
2.1	Кількість об'єктів модернізації	шт.	11
2.2	Обсяги споживання електроенергії при існуючому стані	тис. кВт·год	9 036
2.3	Економія електроенергії	тис. кВт·год	1 216
3	Показники ефективності		
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7%
3.2	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн.	6 911
3.3	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	5,5
3.4	Внутрішня норма рентабельності (IRR)		24%
3.5	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		0,97

Таблиця 2.2. Дані розрахунків економії електроенергії окремо по заходах на об'єктах

	Найменування	Од. вим.	ДВС-1	ВНС "Х"	КНС	Всього ІП-2
1	Споживання електроенергії при існуючому стані	тис. кВт·год	8 099,0	936,5		9 035,5
2	Споживання електроенергії після реалізації проекту	тис. кВт·год	7 024,6	795,3		7 819,9
3	Економія електроенергії	тис. кВт·год	1 074,4	141,2		1 215,6
4	Кількість об'єктів модернізації		1	1	9	11
5	Кількість одиниць ПЧ		1	1		2
6	Кількість одиниць ППП				11	11

3. Інвестиційний проект №3

«Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії»

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту «Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії» розроблено компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках створення Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство» згідно договору № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Метою інвестиційного проекту є зниження собівартості гарячого водопостачання (ГВП) мешканців багатоповерхових будівель Запоріжжя шляхом використання теплових насосів, геліоколекторів та енергії відновлювальних джерел (повітря, сонце).

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

- зниження споживання енергоносіїв в системі ГВП житлових будинків на 20 619 т.у.п. або на 3,5%^{*1};
- заміщення природного газу у системі ГВП житлових будинків відновлювальними джерелами енергії 27 050 тис. м³/рік або на 5,6%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 22 598 тонн/рік або на 2,4%^{*1}.

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

В рамках інвестиційного проекту (ІП-3) пропонується модернізація системи ГВП у житлових будинках шляхом переходу на автономні системи гарячого водопостачання, з приготуванням гарячої води за допомогою дахових теплонасосних пунктів (ТНП) з використанням переваг кліматичної зони міста. До складу обладнання ТНП входять теплові насоси типу «повітря-вода» і сонячні колектори.

Схема з використанням теплових насосів типу «повітря-вода» та сонячних колекторів характеризується мінімальними експлуатаційними витратами, екологічністю, потребує у 4 рази менше електроенергії, ніж поквартирні електричні водонагрівальні прилади (бойлери).

В якості основного джерела низькопотенціальної енергії для теплових насосів проектом передбачається використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем багатоповерхових будинків. Такий вибір заснований на результатах енергетичних аудитів багатоповерхових житлових будинків, які визначають втрати теплової енергії з повітрям через вентиляційні системи на рівні 25-30%. Додатковим позитивним ефектом являється підтримання постійної тяги витяжного повітря у вентиляційних каналах.

За рахунок сонячних колекторів планується виробництво до 50% необхідної теплової енергії на рік на потреби ГВП типових житлових будинків. Циркуляційний насос, що забезпечує водообіг гарячої води, оснащений регульованим приводом для зменшення напору при відсутності розбору води. Блок керування забезпечує

автоматичну підтримку заданої температури води, локальний і дистанційний контроль технологічних параметрів.

Зазначене обладнання працює в автоматичному режимі без постійної присутності обслуговуючого персоналу, що є важливим чинником економії, оскільки витрати на зарплатню та відрахування мають значну вагу в структурі собівартості виробництва теплової енергії. Проектом передбачається створення єдиної системи диспетчеризації, що вирішує завдання дистанційного моніторингу, автоматичного керування роботою обладнання, а також обліку енергоресурсів.

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

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок:

- ефективного використання електроенергії завдяки високому коефіцієнту перетворення теплових насосів (середньорічний КОП=4,0);
- ефективного використання безкоштовної енергії сонця;
- ліквідації втрат теплової енергії при транспортуванні теплоносія шляхом безпосереднього наближення джерела енергії до споживача;
- випереджаючого темпу зростання вартості природного газу в порівнянні з електроенергією.

Важливим позитивним ефектом від впровадження проекту є зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище.

Загалом до обсягів охоплення інвестиційного проекту **ІП-3** підпадають 590 житлових багатоповерхових будинків (вище 5-ти поверхів) правобережної частини Ленінського та Хортицького районів м. Запоріжжя, які підключені до системи централізованого гарячого водопостачання. Передбачається встановити 2 295 теплонасосних пунктів гарячого водопостачання (із розрахунку один ТНП на один під'їзд). Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-3** – 2016-2019 рр.

Інвестиційний проект **ІП-3** складається з двох частин, які відповідають етапам впровадження проекту, відрізняються переліком об'єктів модернізації та строком впровадження. Перелік етапів впровадження проекту **ІП-3** наведено в **таблиці 1**.

Таблиця 1. Перелік етапів впровадження проекту **ІП-3**

№	Позн.	Найменування	2016	2017	2018	2019
1.	ІП-3.1	Етап 1. 211 житлових будинків				
2.	ІП-3.2	Етап 2. 379 житлових будинків				

До охопту проектом **ІП-3.1** підпадають 211 житлових будинків, які приєднанні до централізованого ГВП в Ленінському (Бородинський житловий масив) та Хортицькому (3-й, 5-й, 6-й, 15-й і 16-й мікрорайони) районах. До охопту проектом **ІП-3.2** підпадають 379 житлових будинків правобережної частини Ленінського та Хортицького районів, які приєднанні до централізованого ГВП і не ввійшли до складу інвестиційного проекту **ІП-3.1**.

Для забезпечення реалізації проекту пропонується фінансова схема суттю якої є використання фактичної економії коштів, яка з'являється в майбутні періоди після

модернізації системи ГВП, для залучення та повернення займу. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **5 137 тис. грн** за рахунок механізмів Кіотського протоколу. Дані розрахунків техніко-економічних показників проекту ІП-3 наведені у таблиці 3.2.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 590 багатопверхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.03.

Таблиця 3.2. Основні техніко-економічні показники проекту

	Найменування	Од. вим.	ІП-3.1	ІП-3.2	ІП-3	
1	Економічні характеристики проекту					
1.1	Строк життя проекту	років	20	20	20	
1.2	Строк реалізації проекту	рік	2016-2018	2017-2019	2016-2019	
1.3	Капітальні витрати, без ПДВ	тис. грн	239 274	382 676	621 950	
2	Технічні характеристики проекту					
2.1	Кількість об'єктів модернізації	шт.	211	379	590	
2.2	Кількість теплонасосних пунктів	шт.	810	1 485	2 295	
2.3	Приєднане теплове навантаження на ГВП	Гкал/год	9,4	14,3	23,6	
2.4	Встановлена теплова потужність ТНП	Гкал/год	9,8	16,5	26,2	
		кВт	11 379	19 147	30 786	
3	Експлуатаційні характеристики					
3.1	Річне розрахункове споживання теплової енергії на потреби ГВП	Гкал	65 567	99 904	165 471	
3.2	Річне розрахункове споживання природного газу існуючими котельнями	тис. м ³	10 718	16 331	27 050	
3.3	Річне розрахункове виробництво теплової енергії на потреби ГВП теплонасосними пунктами, всього, у т.ч.:	Гкал	65 567	99 904	165 471	
		• тепловими насосами	Гкал	32 948	50 164	83 112
		• сонячними колекторами	Гкал	32 620	49 740	82 359
3.4	Річне споживання електроенергії теплонасосними пунктами	тис. кВт·год	12 242	18 642	30 884	
3.5	Річний обсяг заміщення природного газу	тис. м ³	10 718	16 331	27 050	
3.6	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	8 951	13 647	22 598	
4	Показники ефективності					
	<i>Спрощені показники</i>					
4.1	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-2 940* ¹	-4 621* ¹	-7 561* ¹	
4.2	Період простої окупності	років	немає* ¹	немає* ¹	немає* ¹	
	<i>Спрощені показники з урахуванням субсидії</i>					
4.3	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-2 940	-4 621	-7 561	
4.4	Зменшення витрат за рахунок субсидії держави* ²	тис. грн/рік	30 249	46 090	76 339	
4.5	Період простої окупності	років	8,8	9,2	9,0	
	<i>Показники з урахуванням дисконтування</i>					
4.6	Коефіцієнт дисконтування	%	7%	7%	7%	
4.7	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	301 695	478 393	780 088	
4.8	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	8,6	8,7	8,6	
4.9	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	18,6%	18,4%	18,4%	
4.10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		1,26	1,25	1,25	

*¹ – спрощені розрахунки показників економічної ефективності показують, що проект не має економічної доцільності при існуючих тарифах для категорії споживачів «Населення».

*² – мається на увазі механізм повороту субсидій з державного бюджету.

4. Інвестиційний проект №4

«Модернізація теплових вводів багатоповерхових житлових будинків та громадських будівель на базі індивідуальних теплових пунктів»

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту «Модернізація теплових вводів багатоповерхових житлових будинків та громадських будівель на базі індивідуальних теплових пунктів» розроблено компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках розробки Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство» згідно договору № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Метою інвестиційного проекту є скорочення існуючих втрат теплової енергії та палива на опалення в системі централізованого тепlopостачання м. Запоріжжя шляхом оснащення теплових вводів житлових будинків та громадських будівель автоматичними індивідуальними тепловими пунктами (ІТП).

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

- зниження споживання енергоносіїв в системі тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування на 7 418 т.у.п. або 1,1%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 12 103 т/рік або 1,1%^{*1}.

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

Реалізація проекту дозволить вирішити наступні проблеми:

1. Технічний аспект:

- контроль теплового й гідравлічного режимів споживання теплової енергії в 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 в опалювальних приміщеннях (квартирах);
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію при підвищенні ціни на первинні енергоносії (природний газ, електроенергія).

Встановлення приладів автоматичного регулювання дозволить скоротити витрату теплової енергії в перехідні періоди (початок і кінець опалювального сезону) у середньому на 20%, а протягом опалювального сезону в середньому на 10%. Ці дані отримані на основі статистики при експлуатації регуляторів на вводах 34 багатоповерхових будинків у Запоріжжі. В будівлях бюджетних закладів автоматичне регулювання теплового потоку на добовому інтервалі із врахування режимів роботи закладів дозволить скоротити витрату теплової енергії на 15% – 20 %.

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

Інвестиційний проект складається із двох частин – окремих інвестиційних проектів, що виконуються у 2 етапи і відрізняються обсягами охопту об'єктів модернізації, терміном виконання та особливостями фінансування. Перелік проектів наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Склад інвестиційного проекту модернізації теплових ввідів житлових будинків та будівель бюджетних установ

№	Позн.	Найменування	Фінансування	2014	2015	2016	2017	2018
1	ІП-4.2	Типовий (бюджетні установи)	1					
2	ІП-4.3	Серійний (житлові будинки)	2					

*1. державний бюджет, цільова програма

*2. грант (МТМ)/(або кредит)

Окремий проект **ІП-4.2** передбачає модернізацію теплових ввідів будівель бюджетних установ шляхом оснащення автоматичними ІТП. До обсягів охопту проектом підпадають 66 громадських будівель обласного та державного підпорядкування, що розташовані в Орджонікідзевському, Комунарському та Жовтневому районах.

Інвестиційний проект **ІП-4.3** передбачає модернізацію теплових ввідів житлових будинків шляхом оснащення автоматичними ІТП. До обсягів охопту проектом підпадають 579 житлових будинків, що розташовані в Орджонікідзевському, Комунарському та Жовтневому районах.

Фінансові особливості проекту такі, що економія коштів, у разі реалізації проекту, настає на стороні споживачів. Споживачі зменшують споживання теплової енергії і зменшуються обсяги оплат за спожиту енергію. У теплопостачальній компанії пропорційно зменшуються обсяги споживання газу, але це не приводить до збільшення прибутків компанії, тому що пропорційно зменшуються надходження за відпущену теплову енергію. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **2 380 тис. грн** за рахунок механізмів Кіотського протоколу.

Дані розрахунків техніко-економічних показників проекту наведені у зведеній таблиці 4.2.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Модернізація теплових ввідів багатопверхових житлових будинків та громадських будівель на базі індивідуальних теплових пунктів» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.04.

Таблиця 4.2. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. вим.	ІП-4.2	ІП-4.3	ІП-4 Всього
1	Економічні характеристики				
1.1	Строк життя проекту	років		20	20
1.2	Строк початку проекту	рік	2 015	2 014	2 015
1.3	Капітальні витрати	тис. грн.	5 534	55 169	60 703
1.4.	Джерело фінансування		*3	*2	
2	Експлуатаційні характеристики				
	Кількість об'єктів модернізації	шт.	66	579	645
2.1	Річний відпуск теплової енергії на опалення житлових будинків	Гкал	43 511	346 174	389 685
2.2	Очікуваний відсоток зниження споживання теплової енергії	%	12%	10%	10%
2.3	Економія теплової енергії у споживачів	Гкал	5 221	34 617	39 839
2.4	Економія природного газу на котельнях	тис.м ³	836	5 542	6 378
2.5	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	1 586	10 517	12 103
3	Показники ефективності			7%	7%
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%		7%	7%
3.2	Чистий дисконтуємий дохід (NPV)	тис. грн.		160 866	160 866
3.3	Дисконтуємий термін окупності (DPP)	років	1,6	4,8	4,8
3.4	Внутрішня норма рентабельності (IRR)			40%	40%
3.5	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)			2,92	2,65

*1. державний бюджет, цільова програма

*2. грант (МТМ)/(або кредит)

5. Інвестиційний проект №5 «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери»

Виконання робіт з розробки техніко-економічного обґрунтування інвестиційного проекту «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери» здійснено компанією ЕСКО «Екологічні Системи» по завданню виконкому Запорізької міської ради в межах договору з КП «Запорізьке міське інвестиційне агентство» № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Метою проекту є зниження споживання теплової енергії на опалення закладів бюджетної сфери і відповідне зниження обсягів оплати з бюджету в середньому на 70%. Досягнення цілей проекту передбачається за рахунок глибокої модернізації основних інженерних систем будівель, що дозволить знизити потреби в тепловій енергії на опалення та досягнути середньоєвропейських показників енергоефективності.

В рамках реалізації інвестиційного проекту пропонується впровадити енергозберігаючі заходи щодо комплексної термомодернізації будівель бюджетної сфери. Проектом передбачається комплексна модернізація системи внутрішнього тепlopостачання, встановлення енергоефективних вікон, утеплення зовнішніх стін будівель, утеплення підвального перекриття, утеплення даху та модернізація системи вентиляції. Реалізація проекту забезпечить вирішення завдань МЕРП та загальноєвропейського Плану 20-20-20:

- зниження споживання енергоносіїв в системі тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування на 19 750 т.у.п. або 3,0%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 32 224 т/рік або 3,0%^{*1}.

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

Реалізація проекту дозволить вирішити наступні проблеми:

1. Технічний аспект:

- зниження витрати теплової енергії;
- зниження витрати природного газу;
- зниження викидів вуглекислого газу в атмосферу.

2. Соціальний аспект:

- зниження витрат бюджету на оплату послуг тепlopостачання;
- забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію у місті при підвищенні ціни на первинні енергоносії (природний газ, електроенергія).

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження платежів за теплову енергію, що споживаються будівлями бюджетних закладів. Додатковий позитивний результат при впровадженні заходів буде спостерігатися у вигляді підвищення комфортності перебування людей у будівлях та кращого зовнішнього вигляду будівель за рахунок архітектурного оздоблення.

До охопту проектом підпадають будівлі бюджетних установ, що підпорядковані міській владі, утримуються за рахунок міського бюджету та розташовані окремо. До загального переліку будівель включені будівлі, що підпорядковані окремим управлінням та департаментам міської ради.

Інвестиційний проект складається із двох окремих інвестиційних проектів, що виконуються у 2 етапи, відрізняються обсягами охопту об'єктів модернізації та терміном виконання. Перелік проектів наведено в **таблиці 5.1**.

Таблиця 5.1. Склад інвестиційного проекту термомодернізації будівель бюджетної сфери

№	Позн.	Найменування	2014	2015	2016	2017	2018
1.	ІП-5.1	Типовий ІП, (22 будівель)					
2.	ІП-5.2	Серійний ІП (339 будівель)					

Окремий типовий проект (**ІП-5.1**) реалізується як пілотний проект з метою попереднього відпрацювання технічних рішень глибокої термомодернізації будівель бюджетної сфери. До обсягів охопту проектом підпадають 22 будівлі установ міського бюджету, для котрих були проведені енергетичні аудити на попередньому етапі розробки МЕР.

Окремий серійний проект (**ІП-5.2**) реалізується для глибокої термомодернізації основного складу будівель бюджетної сфери, що підпорядковані міській владі. До обсягів охопту проектом підпадає 339 будівель установ міського бюджету.

Розрахунки економічних показників показують, що економія коштів споживачів в платежах за теплову енергію після впровадження проекту за обраний період життя проекту значно перевищує об'єм інвестицій, необхідних на реалізацію цієї модернізації і можна забезпечити, за рахунок оптимально підібраних показників розподілу економії та розрахунків за позикою, такі режими фінансування, де виплати по погашенню займу не збільшують поточних платежів споживачів за послуги з теплопостачання, а навпаки - з'являється можливість реально зменшити ці платежі. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **7 666 тис. грн** за рахунок механізмів Кіотського протоколу.

Дані розрахунків техніко-економічних показників проекту наведені у зведеній **таблиці 5.2**. Розрахунки техніко-економічних показників проектів виконані окремо по кожному із департаментів (управлінь), дані розрахунків наведені нижче, в відповідних підрозділах. Зведені дані розрахунків основних спрощених показників проекту з деталізацією по управлінням наведено в **таблицях 5.3, 5.4**.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.05.

Таблиця 5.2. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. вим.	ІП-5.1	ІП-5.2	Всього
1	Економічні характеристики проекту				
1.1	Строк життя проекту	років	20	20	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2014-2015	2016-2018	2014-2018
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	40 235	940 356	980 591
1.4	Джерела фінансування		1*	1*	1*
2	Експлуатаційні характеристики проекту				
2.1	Кількість установ	шт	13	289	302
2.2	Кількість об'єктів модернізації	шт	22	339	361
2.3	Базове споживання теплової енергії на опалення	Гкал	9 256	149 558	158 814
2.4	Економія теплової енергії на опалення	Гкал	5 963	100 106	106 069
2.5	Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	955	16 027	16 982
3	Показники ефективності				
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%	7%	7%	7%
3.3	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	62 679,4	959 006,7	1 021 686,0
3.3	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	7,6	9,6	8,6
3.4	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	20,8%	16,4%	18,6%
3.5	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		1.56	1.02	1.04

*1- кредит

Таблиця 5.3. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-5.1

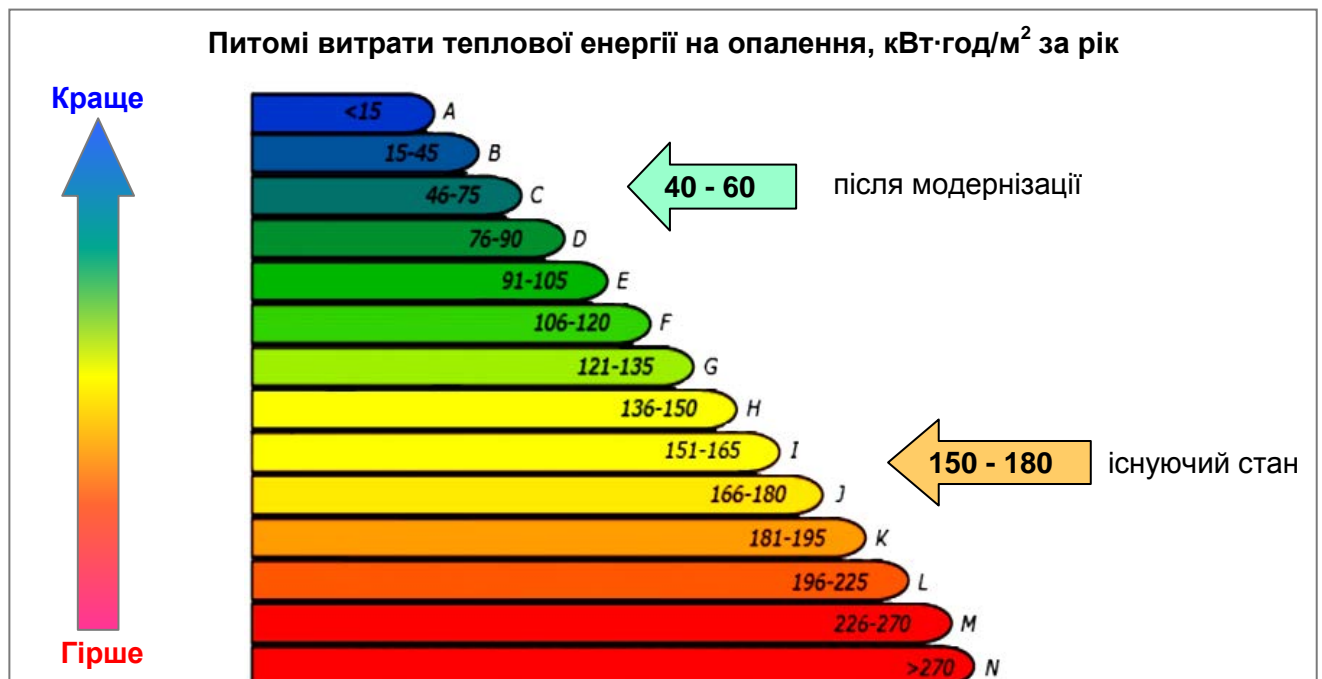
Найменування	Од. вим.	Управління охорони здоров'я	Департамент освіти	Управління соціального захисту	Всього
Кількість установ	шт.	8	2	3	13
Кількість будинків (об'єктів)	шт.	15	2	5	22
Капітальні витрати	тис. грн	31 396	3 045	5 794	40 235
Базове споживання теплової енергії на опалення	Гкал	7 298	526	1 432	9 256
Економія теплової енергії на опалення	Гкал	4 671	347	945	5 963
Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	955	748	56	1 758
Термін простої окупності	років	9,3	12,2	8,5	9,4

Таблиця 5.4. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-5.2

Найменування	Од. вим.	Управління охорони здоров'я	Департамент освіти	Управління культури і мистецтва	Управління соціального захисту	Адміністративні будівлі	Всього
Кількість установ	шт.	19	243	15	2	10	289
Кількість будинків (об'єктів)	шт.	43	265	16	4	11	339
Капітальні витрати	тис. грн	154 044,1	736 329,6	20 709,5	3 230,6	26 042,2	940 356,0
Базове споживання теплової енергії на опалення	Гкал	24 038	116 583	4 347	790	3 800	149 558
Економія теплової енергії на опалення	Гкал	16 106	78 110	2 869	513	2 508	100 106
Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	2 578	12 505	459	82	402	16 027
Термін простої окупності	років	13,3	13,1	10,0	8,7	14,4	13

В результаті проведення комплексної термомодернізації очікується, що енергоефективність будівель (на опалення) в середньому підвищиться від існуючого класу L до класу C, згідно загальноєвропейської класифікації енергоефективності будівель. Класифікація енергоефективності будівель до та після проведення термомодернізації, згідно загальноприйнятих в країнах ЄС нормативів, приведена на **рисунку 5.1**.

Рисунок 5.1. Клас енергоефективності будівель до та після термомодернізації (згідно класифікації енергоефективності будівель в країнах ЄС)



6. Інвестиційний проект №6
«Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери
на гранульоване паливо та теплові насоси»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Із загального інвестиційного проекту **ІП-6** виділено **пілотний інвестиційний проект (ІП-6.1)**, що має за мету попереднє відпрацювання фінансової схеми та технічних рішень експлуатації теплонасосних пунктів і пеллетних котелень для

автономного тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери. Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-6.1** – 2014-2015 рр.

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

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

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

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

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

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

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок:

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

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

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІП-6** наведені у **таблиці 6.1.**

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників пілотного проекту **ІП-6.1** наведені у **таблиці 6.2.**

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІІП-6.2** наведено в **таблиці 6.3.**

Дані розрахунків основних (спрощених) показників пілотного проекту **ІП-6.1** з деталізацією по кожному з управлінь бюджетної сфери наведено в **таблиці 6.4.**

Зведені дані розрахунків основних (спрощених) показників проекту **ІП-6.2** з деталізацією по кожному з управлінь бюджетної сфери наведено в **таблиці 6.5.**

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.06.

Таблиця 6.1. Основні техніко-економічні показники проекту **ІП-6**

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

Таблиця 6.2. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-6.1

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

Таблиця 6.3. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-6.2

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

Таблиця 6.4. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-6.1

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

Таблиця 6.5. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-6.2

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

7. Інвестиційний проект №7 «Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на гранульоване паливо»

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту «Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на гранульоване паливо» виконано компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках розробки Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство».

Метою інвестиційного проекту є зниження собівартості виробництва теплової енергії на потреби гарячого водопостачання (ГВП) мешканців Шевченківського району м. Запоріжжя шляхом модернізації базової котельні району – котельні по вул. Цитрусова, 9, за рахунок залучення коштів інвесторів або міжнародних фінансових організацій.

Інвестиційний проект (ІП-7) передбачає модернізацію районної котельні по вул. Цитрусова, 9 шляхом встановлення сучасних джерел теплової енергії для ГВП на відновлювальному виді палива – гранульованому біопаливі (пеллетах) місцевого походження.

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

- заміщення природного газу за рахунок відновлюваних джерел енергії у обсязі 4 345 тис. м³/рік або 0,1%^{*1}.
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 7 526 т/рік або 0,8%^{*1} (для **Варіанту 1**), на 15 299 т/рік або 1,6%^{*1} (для **Варіанту 2**).

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

Строк реалізації інвестиційного проекту **ІП-7** – 2018-2020 рр.

В рамках розробки інвестиційного проекту **ІП-7** розглядається два варіанти модернізації котельні по вул. Цитрусова, 9:

- **Варіант 1.** Будівництво біопаливної котельні;
- **Варіант 2.** Будівництво біопаливної теплоелектроцентралі (ТЕЦ).

Розрахунки показників економічної та фінансової ефективності показують, що найбільш оптимальним варіантом модернізації є Варіант 2 (див. таблицю 3).

Варіант 1 передбачає будівництво котельні на базі автоматичних водогрійних котлів сумарною тепловою потужністю 4,3 Гкал/год, що працюють на гранульованому біопаливі (пеллетах). Будівництво біопаливної котельні пропонується здійснити на вільній від забудови ділянці в межах існуючої території котельні.

Варіант 2 передбачає будівництво теплоелектроцентралі тепловою потужністю 4,3 Гкал/год (5,0 МВт_т) та електричною потужністю 1,2 МВт_е, що працює на гранульованому біопаливі (пеллетах). Будівництво біопаливної ТЕЦ пропонується здійснити на вільній від забудови ділянці в межах існуючої території котельні.

Зазначене в обох варіантах обладнання працює в автоматичному режимі.

					ЕСЗ. 031.125.01.05.03	Лист
					Муніципальний енергетичний план Запоріжжя	
					Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»	36

Для забезпечення надійності газові котли на існуючій котельні використовуються в системі ГВП в якості резервного джерела теплової енергії в опалювальний період року та аварійного джерела теплової енергії в неопалювальний період року.

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

Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок різниці у вартості приготування гарячої води на природному газі та на гранульованому біопаливі. Для **Варіанту 2** додатковий економічний ефект забезпечується за рахунок реалізації виробленої електроенергії до мережі Об'єднаної енергетичної системи України за «зеленим» тарифом.

Важливим позитивним ефектом від впровадження проекту є зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище за рахунок скорочення викидів парникових газів.

Фінансування проекту **ІП-7** передбачається реалізувати за рахунок залучення позикових коштів. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **1 577 тис. грн** для **Варіанту 1** або **3 620 тис. грн** для **Варіанту 2** за рахунок реалізації механізмів Кіотського протоколу.

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІП-7** за **Варіантом 1** наведені у **таблиці 7.1**.

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІП-7** за **Варіантом 2** наведені у **таблиці 7.2**.

Порівняння варіантів проекту **ІП-7** за основними техніко-економічними показниками наведено у **таблиці 7.3**.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району» на гранульоване паливо» приведений у книзі **ЕС3.031.125.01.04.07**.

Таблиця 7.1. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-7 за Варіантом 1

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2018-2020
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	41 739
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Встановлена теплова потужність котельні	Гкал/год	4,3
2.2	Кількість біопаливних котлів в котельні	шт.	2
3	Експлуатаційні характеристики проекту		
3.1	Виробництво теплової енергії на ГВП біопаливною котельною	Гкал/рік	31 998
3.2	Споживання паливних пеллет біопаливною котельною	т/рік	9 303
3.3	Споживання електроенергії на власні потреби біопаливної котельні та складу палива	тис. кВт·год/рік	651
3.4	Обсяг заміщення природного газу	тис. м ³ /рік	4 345
3.5	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	7 526
4	Показники ефективності		
	<i>Спрощені показники</i>		
4.1	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-9 104* ¹
4.2	Період простої окупності	років	немає* ¹
	<i>Спрощені показники з урахуванням субсидії</i>		
4.3	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-9 104
4.4	Зменшення витрат за рахунок субсидії держави * ²	тис. грн/рік	12 031
4.5	Період простої окупності	років	14,3
	<i>Показники з урахуванням дисконтування</i>		
4.6	Коефіцієнт дисконтування	%	7,0%
4.7	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	37 967
4.8	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	11,6
4.9	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	14,5%
4.10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		0,91

*¹ – спрощені розрахунки показників економічної ефективності показують, що проект не має економічної доцільності при існуючих тарифах для категорії споживачів «Населення».

*² – мається на увазі механізм повороту субсидій з державного бюджету.

Таблиця 7.2. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-7 за Варіантом 2

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2018-2020
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	91 529
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Встановлена теплова потужність біопаливної ТЕЦ	Гкал/год	4,3
		МВт _т	5,0
2.2	Встановлена електрична потужність біопаливної ТЕЦ	МВт _е	1,2
3	Експлуатаційні характеристики проекту		
3.1	Виробництво теплової енергії на ГВП біопаливною ТЕЦ	Гкал/рік	31 998
3.2	Виробництво електричної енергії біопаливною ТЕЦ	тис. кВт·год/рік	8 838
3.3	Відпуск електричної енергії біопаливною ТЕЦ	тис. кВт·год/рік	8 024
3.4	Споживання електроенергії на власні потреби біопаливної ТЕЦ та складу палива	тис. кВт·год/рік	814
3.5	Споживання паливних пеллет біопаливною ТЕЦ	т/рік	11 629
3.6	Обсяг заміщення природного газу	тис. м ³ /рік	4 345
3.7	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	15 299
4	Показники ефективності		
	<i>Спрощені показники</i>		
4.1	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-1 603
4.2	Період простої окупності	років	немає
	<i>Спрощені показники з урахуванням субсидії</i>		
4.3	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-1 603
4.4	Зменшення витрат за рахунок субсидії держави* ¹	тис. грн/рік	12 031
4.5	Період простої окупності	років	8,8
	<i>Показники з урахуванням дисконтування</i>		
4.5	Коефіцієнт дисконтування	%	7,0%
4.6	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	133 112
4.7	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	8,7
4.8	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	18,9%
4.10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		1,45

*¹ – мається на увазі механізм повороту субсидій з державного бюджету.

Таблиця 7.3. Порівняння варіантів проекту ІП-7 за основними техніко-економічними показниками

№	Найменування	Од. вим.	Варіант 1. Біопаливна котельня	Варіант 2. Біопаливна ТЕЦ
1	Строк життя проекту	років	20	20
2	Капітальні витрати	тис. грн	41 739	91 529
3	Виробництво теплової енергії	Гкал	31 998	31 998
4	Обсяг заміщення природного газу	тис. м ³	4 345	4 345
5	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	7 526	15 299
6	Коефіцієнт дисконтування	%	7,0%	7,0%
7	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	37 967	133 112
8	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	11,6	8,7
9	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	14,5%	18,9%
10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		0,91	1,45

8. Інвестиційний проект №8 «Переведення гарячого водопостачання Комунарського району на скидне тепло від ЦОС-1»

Техніко-економічне обґрунтування інвестиційного проекту «Переведення гарячого водопостачання Комунарського району на скидне тепло від ЦОС-1» виконано компанією ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках розробки Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя за завданням комунального підприємства «Запорізьке міське інвестиційне агентство».

Метою інвестиційного проекту є зниження собівартості виробництва теплової енергії на потреби гарячого водопостачання (ГВП) мешканців Комунарського району м. Запоріжжя шляхом модернізації системи ГВП за рахунок залучення коштів інвесторів або міжнародних фінансових організацій.

Інвестиційний проект (ІП-8) передбачає будівництво теплонасосної станції (ТНС) на центральних очисних спорудах лівобережної частини Запоріжжя (ЦОС-1) для забезпечення гарячого водопостачання споживачів мешканців Комунарського району за рахунок використання потенціалу скидного тепла стічних вод.

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

- зниження споживання енергоносіїв на 4 930 т.у.п./рік або 0,7%^{*1} (для **Варіанту 1**), на 7 649 т.у.п./рік або 1,2%^{*1} (для **Варіанту 2**);
- заміщення природного газу за рахунок відновлюваних джерел енергії у обсязі 9 846 тис. м³/рік або 1,8%^{*1} (для **Варіанту 1**) або 6 732 тис. м³/рік або 1,2%^{*1} (для **Варіанту 2**).
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 3 298 т/рік або 0,3%^{*1} (для **Варіанту 1**), на 12 563 т/рік або 1,2%^{*1} (для **Варіанту 2**).

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

До обсягу охоплення інвестиційного проекту ІП-8 підпадають системи ГВП 4-х газових котелень Комунарського р-ну:

- районна котельня по вул. Парамонова, 15в;
- районна котельня по вул. Чубанова, 3д;
- котельня по вул. Жасмінна, 5;
- котельня по вул. Дослідна станція, 78а.

Строк реалізації інвестиційного проекту ІП-8 – 2018-2020 рр.

В рамках розробки інвестиційного проекту ІП-8 розглядається два варіанти побудови ТНС на ЦОС-1:

- **Варіант 1.** Будівництво теплонасосної станції;
- **Варіант 2.** Будівництво теплонасосної станції з когенераційною установкою.

Розрахунки показників економічної та фінансової ефективності показують, що найбільш оптимальним варіантом модернізації є Варіант 2 (див. таблицю 8.3).

Варіант 1 передбачає будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1 на базі сучасних вискооефективних теплових насосів типу «вода-вода» з середньорічним коефіцієнтом перетворення COP = 5,5. Забезпечення живлення теплових насосів електроенергією передбачається здійснити від міських електричних мереж.

Варіант 2 передбачає будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1 на базі сучасних вискоефективних теплових насосів типу «вода-вода» з середньорічним коефіцієнтом перетворення COP = 5,5. З метою зниження вартості електроенергії, передбачається забезпечити живлення ТНС електроенергією за рахунок когенераційної газопоршневої установки (КГУ), високопотенційне тепло якої також використовується для приготування гарячої води.

Зазначене в обох варіантах обладнання працює в автоматичному режимі.

Для забезпечення надійності існуючі газові котли на розглянутих котельнях використовуються в якості резервного джерела теплової енергії в опалювальний період року та аварійного джерела теплової енергії в неопалювальний період року.

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

Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок різниці у вартості приготування гарячої води на природному газі та використанні потенціалу скидного тепла стічних вод за допомогою вискоефективних теплових насосів.

Важливим позитивним ефектом від впровадження проекту є зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище за рахунок скорочення викидів парникових газів та теплового забруднення акваторії р. Дніпра.

Фінансування проекту **ІП-8** передбачається реалізувати за рахунок залучення позикових коштів. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **467 тис. грн** для **Варіанту 1** або **2 901 тис. грн** для **Варіанту 2** за рахунок реалізації механізмів Кіотського протоколу.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Переведення гарячого водопостачання Комунарського району на скидне тепло від ЦОС-1» на гранульоване паливо» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.08.

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІП-8** за **Варіантом 1** наведені у **таблиці 8.1.**

Зведені дані розрахунків техніко-економічних показників проекту **ІП-8** за **Варіантом 2** наведені у **таблиці 8.2.**

Порівняння варіантів проекту **ІП-8** за основними техніко-економічними показниками наведено у **таблиці 8.3.**

Таблиця 8.1. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-8 за Варіантом 1

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2018-2020
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	147 367
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Встановлена теплова потужність ТНС	Гкал/год	10,3
		МВт	12,0
2.2	Кількість теплових насосів	шт.	4
2.3	Середньорічний коефіцієнт перетворення ТН (COP)		5,5
3	Експлуатаційні характеристики проекту		
3.1	Виробництво теплової енергії на ГВП теплонасосною станцією	Гкал/рік	79 581
3.2	Втрати теплової енергії в новозбудованих мережах ГВП	Гкал/рік	7 425
3.3	Споживання електроенергії ТНС	тис. кВт·год/рік	18 580
3.4	Обсяг заміщення природного газу	тис. м ³ /рік	9 846
3.5	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	3 298
4	Показники ефективності		
	<i>Спрощені показники</i>		
4.1	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-10 701* ¹
4.2	Період простої окупності	років	немає
	<i>Спрощені показники з урахуванням субсидії</i>		
4.3	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-10 701
4.4	Зменшення витрат за рахунок субсидії держави* ²	тис. грн/рік	26 335
4.5	Період простої окупності	років	9,4
	<i>Показники з урахуванням дисконтування</i>		
4.6	Коефіцієнт дисконтування	%	7,0%
4.7	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	122 978
4.8	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	11,1
4.9	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	14,7%
4.10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		0,83

*¹ – спрощені розрахунки показників економічної ефективності показують, що проект не має економічної доцільності при існуючих тарифах для категорії споживачів «Населення».

*² – мається на увазі механізм повороту субсидій з державного бюджету.

Таблиця 8.2. Основні техніко-економічні показники проекту ІП-8 за Варіантом 2

№	Найменування	Од. вим.	Значення
1	Економічні характеристики проекту		
1.1	Строк життя проекту	років	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2018-2020
1.3	Капітальні витрати	тис. грн	164 860
2	Технічні характеристики проекту		
2.1	Загальна встановлена теплова потужність ТНС	Гкал/год	12,0
2.2	Встановлена теплова потужність теплових насосів	Гкал/год	10,3
		МВт	12,0
2.3	Кількість теплових насосів	шт.	4
2.4	Середньорічний коефіцієнт перетворення ТН (COP)		5,5
2.5	Встановлена електрична потужність КГУ	МВт	2,0
2.6	Встановлена теплова потужність КГУ	Гкал/год	1,7
3	Експлуатаційні характеристики проекту		
3.1	Виробництво теплової енергії ТНС на ГВП всього, у т.ч.:	Гкал/рік	86 771
	• тепловими насосами	Гкал/рік	72 867
	• насосною станцією	Гкал/рік	13 904
3.2	Втрати теплової енергії в новозбудованих мережах ГВП	Гкал/рік	7 425
3.3	Споживання електроенергії ТНС, всього, у т.ч.:	тис. кВт·год/рік	17 160
3.4	Виробництво електроенергії КГУ	тис. кВт·год/рік	16 649
3.5	Споживання природного газу КГУ	тис. м ³ /рік	4 083
3.6	Обсяг зниження споживання природного газу на існуючих котельнях	тис. м ³ /рік	10 814
3.7	Обсяг заміщення природного газу (з урахуванням споживання КГУ)	тис. м ³ /рік	6 732
3.8	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	12 563
4	Показники ефективності		
	<i>Спрощені показники</i>		
4.1	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	3 517
4.2	Період простої окупності	років	немає
	<i>Спрощені показники з урахуванням субсидії</i>		
4.3	Економічний ефект від впровадження проекту	тис. грн/рік	-7 403* ¹
4.4	Зменшення витрат за рахунок субсидії держави* ²	тис. грн/рік	28 923
4.5	Період простої окупності	років	7,7
	<i>Показники з урахуванням дисконтування</i>		
4.6	Коефіцієнт дисконтування	%	7,0%
4.7	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	269 809
4.8	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	8,1
4.9	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	20,5%
4.10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		1,64

*¹ – спрощені розрахунки показників економічної ефективності показують, що проект не має економічної доцільності при існуючих тарифах для категорії споживачів «Населення».

*² – мається на увазі механізм повороту субсидій з державного бюджету.

Таблиця 8.3. Порівняння варіантів проекту **ІП-8** за основними техніко-економічними показниками

№	Найменування	Од. вим.	Варіант 1 ТНС	Варіант 2 ТНС+КГУ
1	Строк життя проекту	років	20	20
2	Капітальні витрати	тис. грн	147 367	164 860
3	Виробництво теплової енергії	Гкал	79 581	86 771
4	Обсяг заміщення природного газу	тис. м ³	9 846	6 732
5	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	3 298	12 563
6	Коефіцієнт дисконтування	%	7,0%	7,0%
7	Чистий дисконтований дохід (NPV)	тис. грн	122 978	269 809
8	Дисконтований термін окупності (DPP)	років	11,1	8,1
9	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%	14,7%	20,5%
10	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)		0,83	1,64

9. Інвестиційний проект №9 «Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків»

Виконання робіт з розробки техніко-економічного обґрунтування інвестиційного проекту «Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків» здійснено компанією ЕСКО «Екологічні Системи» за завданням виконкому Запорізької міської ради в межах договору з КП «Запорізьке міське інвестиційне агентство» № 150 від 19 квітня 2013 р. з метою залучення фінансування для реалізації інвестиційного проекту.

Метою проекту є зниження споживання теплової енергії на опалення в житлових будинках і відповідне зниження обсягів оплати мешканців у середньому на 70%. Досягнення цілей проекту передбачається за рахунок глибокої модернізації основних інженерних систем будинків, що дозволить знизити потреби в тепловій енергії на опалення та досягнути середньоєвропейських показників енергоефективності будинків. Проект не має аналогів в Україні та реалізується вперше.

В рамках реалізації інвестиційного проекту пропонується впровадити енергозберігаючі заходи щодо комплексної термомодернізації багатоповерхових житлових будинків згідно з європейськими стандартами (Директива EPBD). Проектом передбачається модернізація системи внутрішнього тепlopостачання та установка ІТП і сучасних радіаторних систем, встановлення енергоефективних вікон, утеплення зовнішніх стін будівель, утеплення підвального перекриття, утеплення даху та модернізація системи вентиляції. Реалізація проекту забезпечить вирішення завдань МЕР та загальноєвропейського Плану 20-20-20:

- зниження споживання енергоносіїв в системі тепlopостачання житлових будинків на 232 551 т.у.п. або 35,2%^{*1};
- зниження викидів парникових газів в атмосферу на 371 609 т/рік або 34,0%^{*1}.

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

Реалізація проекту дозволить вирішити наступні проблеми:

1. Технічний аспект:

- зниження витрати теплової енергії;
- зниження витрати природного газу;
- зниження викидів вуглекислого газу в атмосферу;

2. Соціальний аспект:

- зниження витрат мешканцями на оплату послуг тепlopостачання;
- забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію у місті при підвищенні ціни на первинні енергоносії та енергію (природний газ, електроенергія).

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження платежів за теплову енергію, що споживаються житловими будинками. Додатковий позитивний результат при впровадженні заходів буде спостерігатися у вигляді підвищення

					ЕСЗ. 031.125.01.05.03 Муниципальный энергетичний план Запоріжжя Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»	Лист 45
--	--	--	--	--	--	------------

комфортності знаходження людей у будівлях та кращого зовнішнього вигляду будівель за рахунок архітектурного оздоблення.

До обхвату проекту підпадають житлові будинки, що мають 4 і більше поверхів. Всього до проекту включені 2 418 будинків.

Інвестиційний проект складається із трьох окремих інвестиційних проектів, що виконуються у три етапи, відрізняються обсягами обхвату об'єктів модернізації та терміном виконання. Перелік проектів і орієнтовний порядок впровадження наведено в **таблиці 9.1**.

Таблиця 9.1. Склад інвестиційного проекту термомодернізації будівель житлового фонду

№	Позначення	Найменування	2015	2016-2017	2018-2022
1	ІП-9.0	Пілотний (7 будинків)			
2	ІП-9.1	Пілотний (214 будинків)			
3	ІП-9.2	Серійний (2 197 будинків)			

Проект (ІП-9.0) реалізується як пілотний проект з метою попереднього відпрацювання технічних рішень глибокої термомодернізації житлових будинків. До обсягів обхвату проектом підпадають 7 житлових будинків, по яким проведені енергетичні аудити.

Фінансування пілотного проекту передбачається за рахунок місцевого бюджету.

Проект (ІП-9.1) реалізується як пілотний проект з метою відпрацювання організаційних і фінансових рішень проведення глибокої термомодернізації житлових будинків окремо розташованих мікрорайонів Ленінського та Хортицького районів. До обсягів обхвату проектом підпадають 214 житлових будинків комунальної власності у двох житлових масивах.

Проект (ІП-9.2) реалізується з метою масового впровадження технологій глибокої термомодернізації багатоповерхових житлових будинків міста. До обсягів проекту підпадає 2 197 житлових будинків.

Особливістю проекту є те, що будівлі комунальної власності не мають юридично легітимного власника, який має змогу отримувати кредити на проведення проектів реконструкції будівель. Крім того, є можливість залучення додаткового безповоротного фінансування у обсязі **96 513 тис. грн** за рахунок реалізації механізмів Кіотського протоколу.

Дані розрахунків техніко-економічних показників проекту наведені у зведеній **таблиці 9.2**. Розрахунки техніко-економічних показників проектів виконані окремо по кожному із районів, дані розрахунків наведені нижче, в відповідних підрозділах. Зведені дані розрахунків основних спрощених показників проекту з деталізацією по районам наведено в **таблицях 9.3, 9.4**.

Детальний опис ТЕО інвестиційного проекту «Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків» на гранульоване паливо» приведений у книзі ЕС3.031.125.01.04.09.

Таблиця 9.2. Основні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування	Од. вим.	ІП-9.0	ІП-9.1	ІП-9.2	Всього
1	Економічні характеристики проекту					
1.1	Строк життя проекту	років	1	20	20	20
1.2	Строк реалізації проекту	рр.	2 015	2015-2017	2018-2022	2015-2022
1.3	Капітальні витрати	млн грн	37,03	1 416,95	9 671,91	11 125,88
1.4	Джерела фінансування		*2	1*	1*	1*
2	Експлуатаційні характеристики проекту					
2.1	Кількість об'єктів модернізації	шт.	7	214	2 197	2 418
2.2	Базове споживання теплової енергії на опалення	Гкал	5 598	222 950	1 402 650	1 631 198
2.3	Економія теплової енергії на опалення	Гкал	4 016	167 213	1 051 988	1 223 216
2.4	Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	643	27 336	171 979	199 958
2.5	Обсяг зниження викидів CO ₂	т/рік	1 701	67 731	426 120	495 552
3	Показники ефективності					
3.1	Коефіцієнт дисконтування	%		7%	7%	7%
3.3	Чистий дисконтований дохід (NPV)	млн грн		1 306,13	9 362,79	10 668,92
3.3	Дисконтований термін окупності (DPP)	років		10,5	10,2	10,4
3.4	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	%		15%	16%	15%
3.5	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)			0,92	0,97	0,96

*1. кредит

*2 місцевий бюджет

Розрахунки техніко-економічних показників проектів виконані окремо по кожному із районів, дані розрахунків наведені нижче, в відповідних підрозділах. Зведені дані розрахунків основних спрощених показників проекту з деталізацією по районам наведено в **таблицях 9.3, 9.4.**

Таблиця 9.3. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-9.1

№	Найменування	Одиниці виміру	Хортицький р-н	Ленінський р-н	Всього
1	Кількість будинків (об'єктів)	шт.	116	98	214
2	Капітальні витрати	млн грн	802,65	614,30	1 416,95
3	Базове споживання теплової енергії на опалення	Гкал	118 160	104 790	222 950
4	Економія теплової енергії на опалення	Гкал	88 620	78 593	167 213
5	Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	14 488	12 848	27 336
6	Термін простої окупності	років	38,7	33,4	36,2

Таблиця 9.4. Основні (спрощені) техніко-економічні показники проекту ІП-9.2

№	Найменування	Одиниці виміру	Жовтневий р-н	Заводський р-н	Комунальний р-н	Ленінський р-н	Орджонікідзевський р-н	Хортицький р-н	Шевченківський р-н	Всього
1	Кількість будинків (об'єктів)	шт.	266	128	385	402	471	212	333	2 197
2	Капітальні витрати	млн грн	1 209,30	501,03	1 937,30	1 573,28	1 597,66	1 299,13	1 554,21	9 671,91
3	Базове споживання теплової енергії на опалення	Гкал	172 380	72 630	243 730	235 140	238 560	193 110	247 100	1 402 650
4	Економія теплової енергії на опалення	Гкал	129 285	54 473	182 798	176 355	178 920	144 833	185 325	1 051 988
5	Економія газу на виробництво теплової енергії на опалення	тис. м ³ /рік	21 136	8 905	29 884	28 831	29 250	23 677	30 297	171 979
6	Термін простої окупності	років	40,0	39,3	45,3	38,1	38,2	38,3	35,8	39,3

В результаті проведення комплексної термомодернізації очікується, що енергоефективність будинків (на опалення) в середньому підвищиться від існуючого класу Н до класу С, згідно загальноєвропейської класифікації енергоефективності будівель. Класифікація енергоефективності будівель до та після проведення термомодернізації, згідно загальноприйнятих в країнах ЄС нормативів, приведена на **рисунок 9.1.**

Рисунок 9.1. Клас енергоефективності будівель до та після термомодернізації (згідно класифікації енергоефективності будівель в країнах ЄС)

