



План дій сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя



2016-2020

Вступне слово		
1	Вихідний стан міста та його розвиток	5
1.1	Загальна інформація про місто	6
1.2	Загальний паливно-енергетичний баланс міста	6
1.3	Розвиток вихідного стану (базова лінія)	9
1.4	SWOT - Аналіз шести базових інфраструктур – системи тепlopостачання, зовнішнього освітлення, водopостачання та водовідведення, транспорту, житлових та бюджетних будівель	13
1.5	Обмежувальні умови для реалізації проєктів по підвищенню енергоефективності	14
1.6	Фінансові рамки міста	16
2	Основні цілі ПДСЕР	17
2.1	Основні цілі сталого енергетичного розвитку міста	18
2.2	Очікувані результати від реалізації ПДСЕР	22
3	Неінвестиційні проєкти (м'які заходи)	25
4	Інвестиційні проєкти	29
5	Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси	39
5.1	Паливно-енергетичні баланси	40
5.2	Вартісні баланси	44
5.3	Інвестиційні баланси	46
5.4	Кліматичні баланси	46
6	Фінансування ПДСЕР	49
6.1	Схеми фінансування	51
6.2	Фінансовий план	52
7	Організація виконання ПДСЕР	53
7.1	Організаційний план	55
7.2	Моніторинг виконання	56
7.3	Комунікаційна стратегія	57
Додатки		
Додаток 1.	Базовий кадастр викидів CO ₂	59
Додаток 2.	Базовий огляд міста	63
Додаток 3.	Реєстр інвестиційних проєктів за період 2016-2020 рр.	83

Додатки (окремі книги)

Проєкт Плану дій сталого енергетичного розвитку міста 2021 – 2030 рр.
 Звіт про енергетичні аудити з рекомендаціями (ЧЕФ «Оптіменерго»)
 Звіт «Уніфікація спільних параметрів (припущень) національного (модель "TIMES-Україна") та муніципального моделювання»

ВСТУПНЕ СЛОВО

29 листопада 2013 року місто Запоріжжя офіційно приєдналося до Угоди Мерів – частки великого проекту Європейської комісії який називають Планом 20-20-20. Через півроку, у червні 2014 року, рішенням міськради був прийнятий Муніципальний енергетичний план до 2030 року. Таким чином, у Запоріжжі вперше було сформовано енергетичну політику міста та почалося виконання загальноєвропейського Плану 20-20-20.

Одночасно, у липні 2014 року, Запоріжжя, на базі Муніципального енергетичного плану, почало розробку Плану сталого енергетичного розвитку Запоріжжя на період 2016-2020 років (далі – ПДСЕР) з метою формування середньострокової кліматичної політики міста. Ця робота виконується завдяки фінансової та методичної підтримки USAID, у рамках проекту «Муніципальна енергетична реформа у Україні».

За 2 останніх десятиріччя місто Запоріжжя втратило близько 190 тисяч населення та більш 70% промислового виробництва, що є наслідком перехідного періоду з часів централізованої економіки. За період 2004 – 2013 рр. відбулося значне підвищення платежів міста за газ та електроенергію – з 200 мільйонів доларів до більш ніж мільярда доларів. Найбільш критичними секторами стали житлові і громадські будівлі та система централізованого тепlopостачання. Швидкими темпами росте заборгованість міста та мешканців за природний газ. Подальше зростання цін на енергоносії погрожує місту кризою неплатежів.

Саме енергетичне планування та участь у Угоді Мерів стало для міста виходом з майбутньої кризи. На шляху сталого енергетичного розвитку міста, Запоріжжя дотримується європейського досвіду, зокрема досвіду міст Німеччини. ПДСЕР Берліну, столиці Німеччини, став зразком для розробки ПДСЕР Запоріжжя. Окремо слід підкреслити європейське лідерство Німеччини у трансформації економік міст – від моделі ринкової економіки, моделі невпинного росту виробництва та споживання до моделі замкнутих циклів, до моделі зелених міст 21 сторіччя, до життя у злагоді з природою. Саме цей шлях є найбільш прийнятним для міста Запоріжжя, де економічні та екологічні проблеми зараз є майже найбільшими серед міст України.

Від імпорту енергії до її експорту – багато міст та земель Німеччини у енергетичному плануванні дотримується саме цієї мети. І для Запоріжжя ця мета також є головною на період до 2050 року.

Гроші міста повинні залишатися у місті – для Запоріжжя ця мета фінансового планування німецьких міст також є основною для впровадження у майбутньому.

Запоріжжя – зелене місто. Кліматичне планування міст Німеччини також є прикладом для Запоріжжя. Внаслідок реалізації ПДСЕР, Запоріжжя прагне скоротити викиди CO₂ щонайменше **на 23% до 2020 року**, сприяючи, таким чином, розвитку екологічно орієнтованої економіки та підвищенню якості життя.

До документу додається **Проект ПДСЕР м. Запоріжжя на період 2021-2030 рр.**, що являється продовженням ПДСЕР м. Запоріжжя на період 2016-2020 рр.

РОЗДІЛ 1

Вихідний стан Запоріжжя та його розвиток





1.1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО МІСТО

Місто Запоріжжя є одним з найбільших адміністративних, індустріальних і культурних центрів півдня України, яке розташоване на її головній водотранспортній магістралі - р. Дніпро, у місці її перетинання транспортно-комунікаційними коридорами, що з'єднують південь України з центром Росії, Донбас із Криворіжжям і Закарпаттям.

Площа міста в існуючих адміністративних межах становить 33 099,0 га. Територія міста поділяється на 7 адміністративних районів: Олександрівський, Заводський, Комунарський, Дніпровський, Вознесенівський, Хортицький, Шевченківський. Станом на 01.01.2013 чисельність наявного населення в м. Запоріжжі складала 768,9 тис. осіб.

1.2. ЗАГАЛЬНИЙ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС ЗАПОРІЖЖЯ

Основними видами паливно-енергетичних ресурсів для різних потреб міста являються природний газ та електроенергія.

Серед кінцевих споживачів ПЕР виділяють наступні групи:

- Будівлі житлового фонду;
- Будівлі бюджетної сфери;
- Вуличне освітлення;
- Транспорт;
- Промисловість;
- Інші будівлі;
- Комунальні підприємства (споживання електроенергії КП «Водоканал» та Концерном «МТМ»).

Детальний аналіз споживання ПЕР кожного сектора міста приведено в додатку «Базовий огляд».

Загальний паливно-енергетичний баланс міста (далі - ПЕБ) Запоріжжя за 2012 р. приведено в таблицях 1.2.1 –1.2.3 та на рисунку 1.2.1.

Загальний обсяг паливно-енергетичних ресурсів спожитих в 2012 році становить **17 685,7 ГВт год.**

В загальній структурі споживання ПЕР містом в 2012 р. **сектор «Промисловість»** є найбільшим енергоємним сектором, займає **60 %**.

За останні 10 років обсяги споживання ПЕР в секторі промисловості знизилися майже в 2 рази (електрична енергія з 7 499 ГВт·год до 4 696 ГВт·год, газ з 1 329 млн м³ до 630 млн м³), що, в основному, пояснюється великим спадом промислового виробництва.

Наступним енергоємним сектором після промисловості є **будівлі житлового фонду**, що в загальній структурі споживання ПЕР міста, складають **25 %** відносно 2012 року.

Основне споживання ПЕР в житлових будинках припадає на опалення та становить 70%. Більша частина (52%) будинків побудована в період 1950-1970 роки за часів Радянського союзу, що характеризуються значними втратами тепла через огорожувальні конструкції та потребують значної кількості тепла для обігріву приміщень. За даними енергетичних аудитів, питома споживання ПЕР на опалення у житлових будівлях Запоріжжя становить 140 – 180 кВт·год/м² в рік, що значно більше в порівнянні з середніми європейськими нормами та нормами ДБН.

Споживання ПЕР **системою транспорту** в загальному балансі міста становить 9 %, без врахування сектору промисловості доля споживання ПЕР транспортом міста складає 20 %.

Будівлі бюджетної сфери займають в загальному ПЕБ – 2%. Основна частка (75 %) ПЕР в бюджетній сфері споживається на потреби опалення.

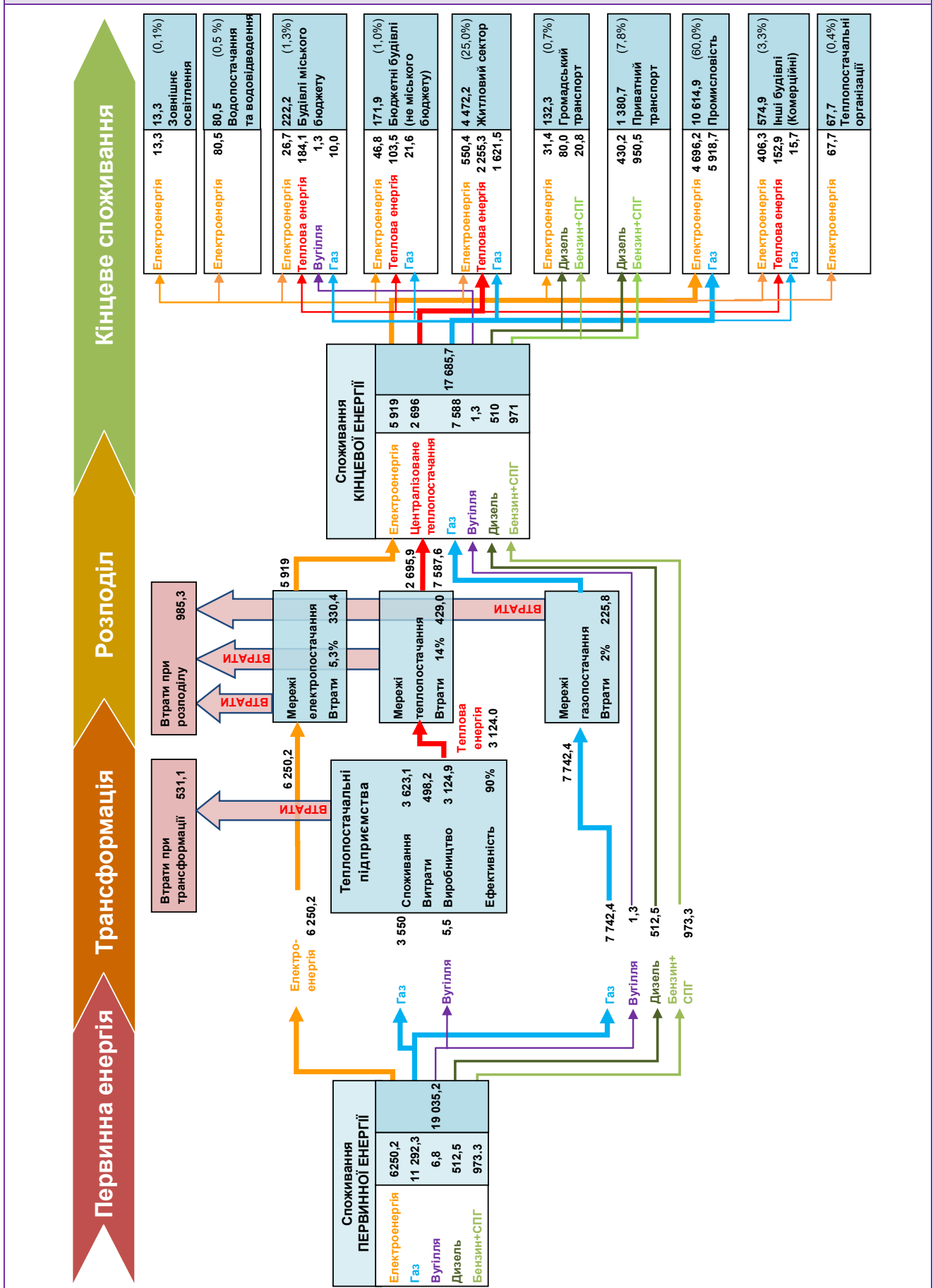
До категорії «**Інші будівлі**» входять комерційні споживачі різних форм власності. В загальному балансі споживання ПЕР категорія «Інші будівлі» займає близько 3% в 2012 році, а без врахування потреб промисловості – 8%

Споживання електричної енергії на потреби **вуличного освітлення** в 2012 р. становить 13,3 ГВт год. В загальному балансі споживання ПЕР по місту, система вуличного освітлення займає менше 1 %.

В загальному балансі споживання ПЕР містом, **сектори «Система централізованого водопостачання» та «Система централізованого тепlopостачання»** відображають обсяг спожитої електричної енергії на потреби водопостачання і водовідведення та транспортування теплоносія в системі централізованого тепlopостачання та становлять менше 1%.



Рисунок 1.2.1. Зведений паливно – енергетичний баланс м. Запоріжжя за 2012 р., ГВт·год





Таблиця 1.2.1. Споживання енергетичних ресурсів в 2012 р.

Категорія	Вид енергоносія					
	Електро-енергія	Теплова енергія	Природний газ	Вугілля	Бензин, СПГ	Дизель
	ГВт·год	тис. Гкал	млн м ³	тонн	тонн	тонн
Будівлі бюджетної сфери	73,5	247,4	3,4	0,2		
<i>Будівлі міського бюджету</i>	26,7	158,3	1,1	0,2		
<i>Бюджетні будівлі (не міського бюджету)</i>	46,8	89,0	2,3			
Інші будівлі	406,3	131,4	1,7			
Будівлі житлового фонду	550,4	1 939,2	172,7			
Зовнішнє освітлення	13,3					
Промислові підприємства	4 696,2		630,3			
Транспорт	31,4				78 612,3	42 876,0
<i>Громадський транспорт (міської власності)</i>	31,4				161,7	192,3
<i>Громадський транспорт (приватної власності)</i>					1 438,4	6 529,8
<i>Приватний транспорт</i>					77 012,2	36 153,9
КП «Водоканал»	80,5					
Теплопостачальні організації	67,7					
Загалом	5 919,4	2 318,0	808,0	0,2	78 612,3	42 876,0

Таблиця 1.2.2. Споживання енергетичних ресурсів в 2012 р., ГВт·год

Категорія	Вид енергоносія						Всього
	Електро-енергія	Теплова енергія	Природний газ	Вугілля	Бензин, СПГ	Дизель	
Будівлі бюджетної сфери	73,5	287,7	31,6	1,3			394,1
<i>Будівлі міського бюджету</i>	26,7	184,1	10,0	1,3			222,2
<i>Бюджетні будівлі (не міського бюджету)</i>	46,8	103,5	21,6	0,0			171,9
Інші будівлі	406,3	152,9	15,7				574,9
Будівлі житлового фонду	550,4	2 255,3	1 621,5				4 427,2
Зовнішнє освітлення	13,3						13,3
Промислові підприємства	4 696,2		5 918,7				10 614,9
Транспорт	31,4				899,5	510,2	1 513,0
<i>Громадський транспорт (міської власності)</i>	31,4				2,0	2,3	35,7
<i>Громадський транспорт (приватної власності)</i>					18,8	77,7	96,5
<i>Приватний транспорт</i>					950,5	430,2	1 380,7
КП «Водоканал»	80,5						80,5
Теплопостачальні організації	67,7						67,7
Загалом	5 919,4	2 695,9	7 587,6	1,3	899,5	510,2	17 685,7

Таблиця 1.2.3. Викиди CO₂ в 2012 р., тис. тонн

Категорія	Вид енергоносія						Всього
	Електро-енергія	Теплова енергія	Природний газ	Вугілля	Бензин, СПГ	Дизель	
Будівлі бюджетної сфери	80,1	84,4	6,4	0,5			171,3
<i>Будівлі міського бюджету</i>	29,1	54,0	2,0	0,5			85,6
<i>Бюджетні будівлі (не міського бюджету)</i>	51,0	30,4	4,4				85,7
Інші будівлі	442,9	44,8	3,2				490,9
Будівлі житлового фонду	599,9	661,6	327,5				1 589,1
Зовнішнє освітлення	14,5						14 537
Промислові підприємства	5 118,8		1 195,6				6 314,4
Транспорт	34,3				240,3	136,2	410,8
<i>Громадський транспорт (міської власності)</i>					0,5	0,6	35,4
<i>Громадський транспорт (приватної власності)</i>					4,3	20,7	25,0
<i>Приватний транспорт</i>					235,5	114,9	350,4
КП "Водоканал"	87,8						87,8
Теплопостачальні організації	73,8						73,8
Загалом	6 452,1	790,9	1 532,7	0,5	240,3	136,2	9 152,6
Відповідний коефіцієнт викидів CO ₂ в (тонн/CO ₂)	1,090	0,293	0,202	0,341	0,249/0,227	0,267	



1.3. РОЗВИТОК ВИХІДНОГО СТАНУ (БАЗОВА ЛІНІЯ)

Енергетичне планування в значній мірі опирається на прогнозні показники розвитку міста у період до 2020 року. Зміни у численності населення, попиту енергоносіїв, зміни у паливно-енергетичному балансі та вартості енергоносіїв є фундаментальними основами планування наступних періодів.

Базова лінія споживання ПЕР (базовий сценарій) відображає тенденцію розвитку (збільшення або зменшення) споживання паливно-енергетичних ресурсів від рівня **базового року**, залежної від потреб споживачів, змін чисельності населення, кількості споживачів та інших факторів.

Базовий рік служить вихідною точкою для оцінки результатів та наслідків реалізації проєктів, що дорівнює різниці між початковим (вихідним) станом і станом після завершення програм ПДСЕР.

За базовий рік прийнято модель споживання 2012 року, який являється найбільш репрезентативним по відношенню до поточної економічної ситуації і для якого наявні надійні статистичні данні.

Базове споживання ПЕР на потреби **опалення** приведені до параметрів кліматичного року згідно з ДСТУ – НБВ.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» та відповідно до параметрів **нормативної температури внутрішнього повітря в приміщенні**.

Базове споживання електричної енергії на потреби **зовнішнього освітлення** міста розраховано відповідно до потужності ламп, підвищувальних коефіцієнтів на ПРА та тривалості роботи світильників.

У відповідності із методичними рекомендаціями для розробки ПДСЕР виконано вибір пріоритетних секторів, на основі яких складається базовий кадастр викидів CO₂ (далі – БКВ) та будується базова лінія.

Вибір пріоритетних секторів

Вибір основних секторів, які повинні бути захищені при складанні ПДСЕР міста, ґрунтується на оцінці вкладу сектору в загальне енергоспоживання і можливості міської влади впливати на управління об'єктами сектору.

В таблиці 1.3.1 наведені порівняльні дані щодо частки кожного сектору в загальному обсязі споживання енергоресурсів в місті.

Таблиця 1.3.1. Споживання ПЕР у базовому році з розподілом за секторами

Найменування	ГВт·год	%
Ключові сектори	7 286,9	40,3%
Будівлі міського бюджету	238,6	1,3%
Будівлі іншого (не міського) бюджетного підпорядкування	183,4	1,0%
Будівлі інші (комерційні)	591,1	3,3%
Будівлі житлового фонду	4 896,7	27,1%
Транспорт (муниципальний, громадський)	131,6	0,7%
Приватний транспорт	1 245,5	6,9%
Додаткові сектори	10 776,8	59,7%
Система централізованого водопостачання	80,5	0,4%
Система централізованого теплопостачання	67,7	0,4%
Зовнішнє освітлення	13,7	0,1%
Промислові підприємства	10 614,9	58,8%
Загалом	18 063,8	

Рисунок 1.3.1. Частка кожного сектору в загальному обсязі споживання енергоресурсів



Сумарні обсяги споживання енергоресурсів у ключових секторах складають 40%, у тому разі значну частку у групі складає сектор приватного транспорту. На **рисунку 1.3.1** показано взаємне порівняння вкладу кожного із секторів в загальне споживання. Найбільш вагомими секторами являються сектори будівель житлового фонду, приватного транспорту, комерційних будівель, але не по всім ваговим секторам є можливість впливу міської влади на зменшення споживання енергоресурсів.

У відповідності із методичними рекомендаціями по розробці ПДСЕР до загального складу секторів, що будуть складати БКВ, пропонується



включити наступні ключові і додаткові сектори, що приведені в **таблиці 1.3.2.**

№ з/п	Найменування сектору	Теплова енергія	Електроенергія	Природний газ	Моторне паливо
1.	Будівлі бюджетної сфери				
1.1.	- міського підпорядкування	+	+	-	
1.3.	- іншого (не міського) бюджетного підпорядкування	-	-	-	
2.	Будівлі житлового фонду				
2.1.	- 2 707 будівель	+	-	-	
2.2.	- всі інші, окрім 2 707 будівель	-	-	-	
3.	Інші споживачі	-	-	-	
4.	Зовнішнє освітлення		+		
5.	Система централізованого водопостачання (електроенергія)		+		
6.	Система централізованого теплопостачання (електроенергія)		+		
7.	Транспорт				
7.1.	Громадський транспорт (міської власності)		+		-
7.2.	Громадський транспорт (приватної власності)		-		-
7.3.	Приватний транспорт		-		-
8.	Промисловість	-	-	-	

* – увійшли сектори та види енергоресурсів, що позначені «+»

До пріоритетних секторів входять:

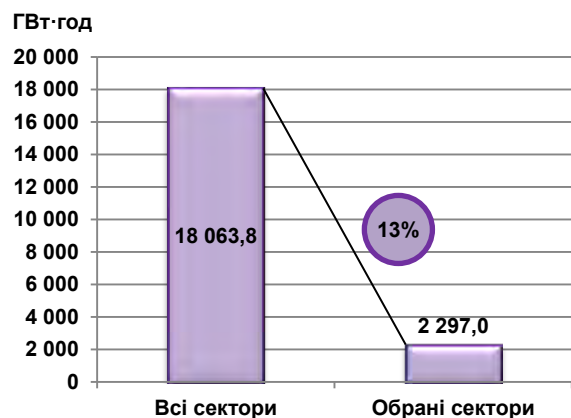
- **сектор «Будівлі бюджетної сфери»** – споживання теплової та електричної енергії установами бюджетної сфери міського підпорядкування, в яких планується впровадження енергоефективних проектів;
- **сектор «Житлові будівлі»** – споживання теплової енергії 2 707 будівлями, в яких планується впровадження енергоефективних проектів;
- **сектор «Зовнішнє освітлення»** – споживання електричної енергії на потреби зовнішнього освітлення міста;
- **сектор «Система централізованого водопостачання»** – споживання електричної енергії на потреби водопостачання та водовідведення;
- **сектор «Система централізованого теплопостачання»** – споживання електричної енергії на потреби централізованого теплопостачання;
- **Сектор «Громадський транспорт (міської власності)»** – споживання електричної енергії на потреби муніципального громадського транспорту.

Споживання енергоресурсів та викиди CO₂ за ключовими секторами, на основі яких основується базовий кадастр викидів та базова лінія приведено в **таблиці 1.3.3.**

№ з/п	Найменування	ГВт·год	тис. тонн CO ₂
1	Сектор «Будівлі бюджетної сфери» (міського підпорядкування)	227,6	88,0
2	Сектор «Житлові будівлі» (2 707 будівель)	1 876,0	550,4
3	Сектор «Зовнішнє освітлення»	13,7	15,0
4	Сектор «Система централізованого водопостачання» (електроенергія)	80,5	87,8
5	Сектор «Система централізованого теплопостачання» (електроенергія)	67,7	73,8
6	Сектор «Громадський транспорт (міської власності)»	31,4	34,3
Загалом		2 297,0	849,2

Сумарні обсяги споживання енергоресурсів у обраних до складу ПДСЕР секторах складають 13% від загального споживання містом. Співвідношення обраних і всіх секторів відображено на **рисунку 1.3.2.**

Рисунок 1.3.2. Частка обраних секторів у загальному обсязі споживання енергоресурсів



Споживання ПЕР у базовому році становить 2 297,0 ГВт·год (викиди CO₂ – 849,2 тис. тонн) Показники базового року за категоріями споживачів та видами енергоресурсів приведені у **Базовому кадастрі викидів CO₂.**

Прогноз споживання ПЕР базується на факторах:

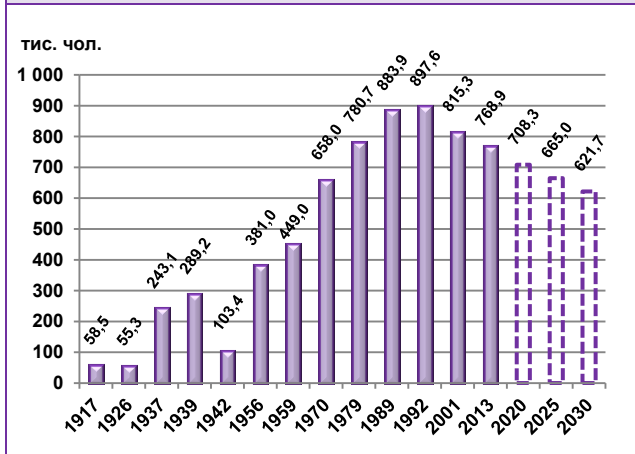
- Зменшення росту населення;
- Розвиток житлового будівництва міста;
- Культура енергозбереження;
- Електрооснащеність населення;
- Територіальний розвиток міста.



З врахуванням прогнозу розвитку міста проведеного в Генеральному плані та на основі загальноєвропейських тенденцій та аналізу споживання ПЕР містом минулих періодів побудована базова лінія споживання ПЕР.

На **рисунку 1.3.3** приведені статистичні дані про численність населення м. Запоріжжя в період з 1917 року та прогноз зміни численності населення до 2030 року.

Рисунок 1.3.3. Прогноз численності населення



Створення базового сценарію розвитку Запоріжжя враховує демографічний прогноз на базі реалістичного варіанту розвитку міста на відміну від Генплану міста, створеного ще до кризи, у 2002 році, де демографічний прогноз базується на оптимістичному варіанті зниження численності населення на 2% до 2025 року.

За період з 1992 року населення міста зменшилось на 128,7 тис. чоловік - з 897,6 до 769 тис. чоловік. Найбільш вірогідно що населення міста буде знижуватись приблизно на 8 тис. чоловік щорічно, на 1 %.

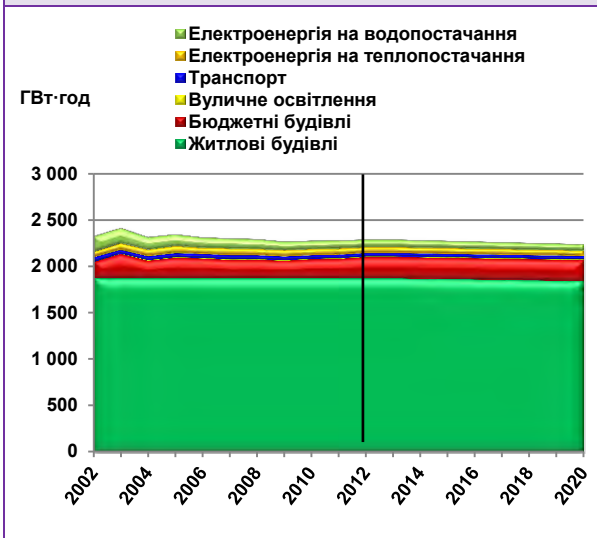
До 2030 року численність населення Запоріжжя, згідно прогнозу, зменшиться майже на 147 тис. чоловік та буде становити 622 тис. чоловік.

ПЕБ минулих та майбутніх періодів міста

Загальний паливно-енергетичний баланс міста побудовано на основі прогнозів споживання ПЕР кінцевими споживачами пріоритетних секторів.

ПЕБ міста минулих та майбутніх періодів приведений на **рисунках 1.3.4 та 1.3.5**.

Рисунок 1.3.4. Споживання ПЕР (розподіл за категоріями споживачів).

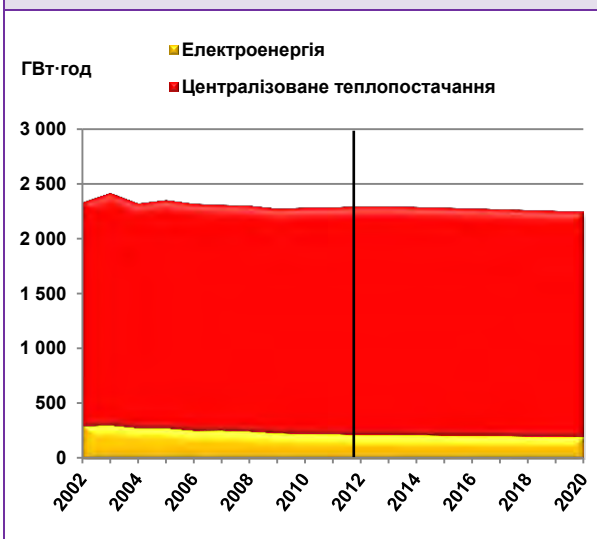


Загальне споживання ПЕР пріоритетними секторами до 2020 року порівняно з базовим споживанням зміниться несуттєво, – знизиться на 2%.

Передбачається, що загальне споживання питної води містом буде знижуватися близько 1% щорічно, за рахунок підвищення культури водоспоживання, призведеної зростанням тарифів та встановленню лічильників.

В наслідок цього знизиться споживання централізованої теплової енергії на потреби ГВП у кінцевих споживачів та зменшаться обсяги витрат електричної енергії на потреби централізованого холодного та гарячого водопостачання і водовідведення комунальними підприємствами міста (КП «Водоканал» та Концерн «Міські теплові мережі»).

Рисунок 1.3.5. Споживання ПЕР (розподіл за видами паливно-енергетичними ресурсами).





Прогноз росту тарифів

Прогноз росту тарифів на енергетичні ресурси виконаний Інститутом економіки та прогнозування НАН України та рекомендований для використання в розрахунках економічних показників в рамках проекту «Муниципальна енергетична реформа в Україні» USAID.

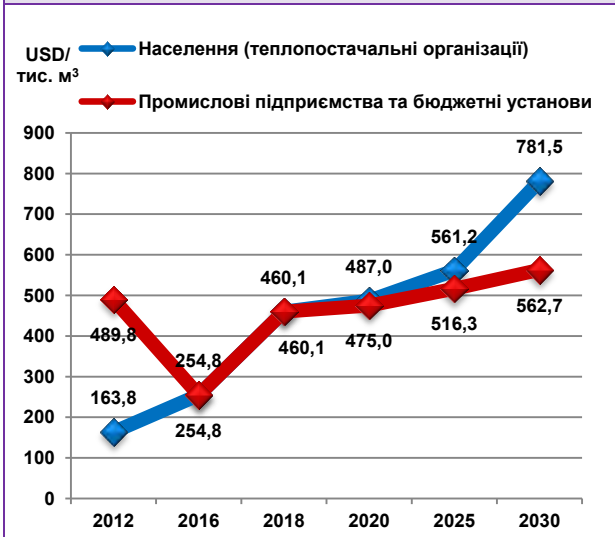
Прогноз цін на енергетичні ресурси базувався на прогнозних даних Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), а саме на World Energy Outlook 2013 (WEO 2013), який вийшов в листопаді 2013 р. і короткий огляд якого є у вільному доступі. Прогноз МЕА розробляється із використанням моделі часткової рівноваги World Energy Model (WEM).

Згідно оновленого базового сценарію в WEO 2013 ціни на всі основні види енергоресурсів будуть постійно зростати.

Розширений опис прогнозу від Інституту економіки та прогнозування НАН України представлений в додатку «ЗВІТ з науково-дослідної роботи «Уніфікація спільних параметрів (припущень) національного (модель "TIMES-Україна") та муніципального моделювання (ПДСЕР)»

На **рисунку 1.3.6** представлено прогноз росту тарифів на енергетичні ресурси.

Рисунок 1.3.6 Прогноз цін на газ від ДР «Інститут економіки та прогнозування НАН України»



Всі сценарії зростання тарифів на енергоресурси для побутових споживачів враховують оголошені Урядом зміни тарифної політики на період 2014-2017 рр.

Витрати на оплату

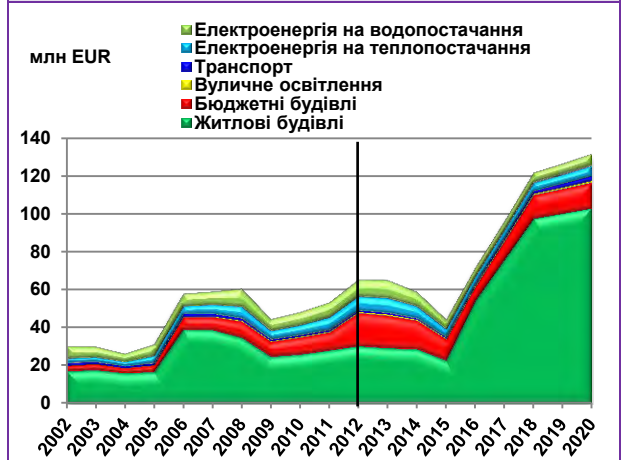
паливно-енергетичних ресурсів міста

Обсяги витрат на оплату ПЕР розраховані згідно з обсягами споживання паливно-енергетичних ресурсів та прогнозом росту тарифів на енергетичні ресурси.

Всі розрахунки приведені з урахуванням ПДВ у євро (далі – EUR).

Прогноз витрат на оплату енергетичних ресурсів споживачами міста приведено на **рисунку 1.3.7**.

Рисунок 1.3.7. Витрати на оплату ПЕР споживачами міста

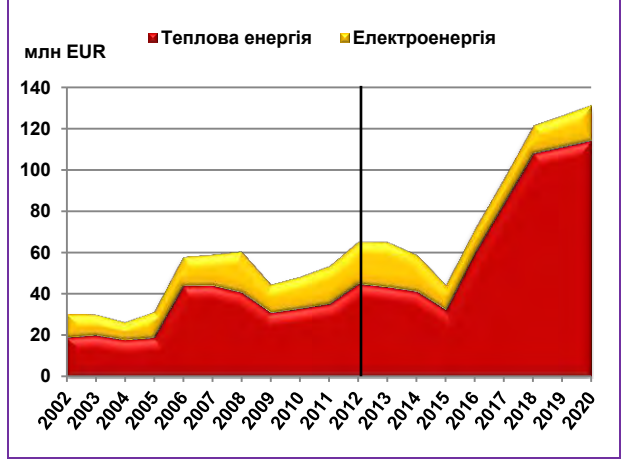


Різке зменшення витрат на оплату ПЕР в 2014–2015 рр. відносно 2012 р. пояснюється девальвацією гривні.

Витрати на оплату ПЕР до 2020 року збільшаться відносно 2012 р. в 2 рази та прогнозовано складатимуть 132 млн EUR.

Витрати на оплату за енергетичні ресурси містом в минулі та майбутні періоди приведено на **рисунку 1.3.8**.

Рисунок 1.3.8. Витрати на оплату ПЕР





Найбільш важливим чинником прогнозного сценарію економічного розвитку міста у період до 2020 року буде поступова ліквідація перехресного субсидування населення по тарифам на газ, теплову та електричну енергію. Це приведе до зростання темпів росту тарифів для населення зі зниженням дотаційного навантаження на централізований бюджет держави.

Кліматичний баланс

Кліматичний баланс відображає об'єми викидів парникових газів (зокрема CO₂), що утворюються у зв'язку з енергоспоживанням на території місцевих органів влади. Він дозволяє визначити головні антропогенні джерела викидів CO₂ та, відповідно, визначити результати впровадження енергоефективних заходів, що направлені на зниження викидів CO₂.

На основі паливно-енергетичного балансу минулих та майбутніх періодів Запоріжжя побудовано відповідний кліматичний баланс. Для розрахунку викидів CO₂ використовувались стандартні коефіцієнти викидів.

Структура викидів CO₂ за обраними секторами приведена на **рисунках 1.3.9 – 1.3.10**.

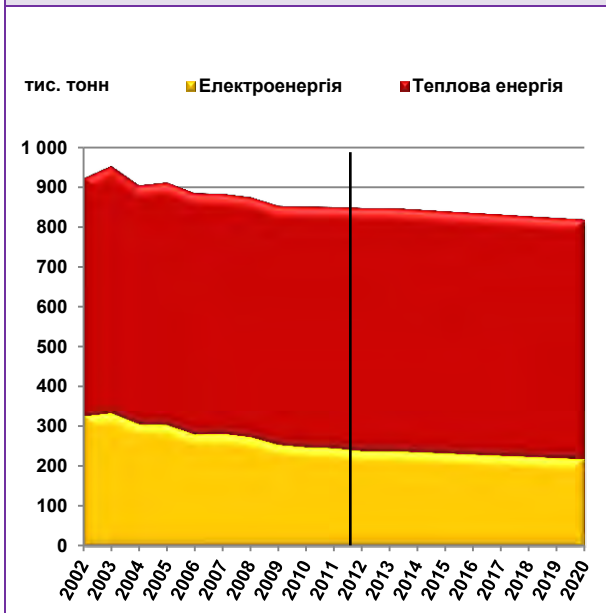
Рисунок 1.3.9. Викиди CO₂ за категоріями споживачів



В структурі викидів парникових газів сектор «Житлові будівлі» складає 65 %; сектор «Будівлі бюджетної сфери» (міського підпорядкування) – 10%; сектор «Система централізованого водопостачання» (електроенергія) – 10%; сектор «Система централізованого тепlopостачання»

(електроенергія)» – 9%; сектор «Громадський транспорт (міської власності)» – 4%; сектор «Зовнішнє освітлення» – 2%.

Рисунок 1.3.10. Викиди CO₂ за видами енергоресурсів



За рахунок прогнозованого зниження попиту на холодне та гаряче водопостачання викиди парникових газів до 2020 року знизяться на 3 % відносно базового споживання.





1.4. SWOT - АНАЛІЗ ШЕСТИ БАЗОВИХ ІНФРАСТРУКТУР – системи теплопостачання, зовнішнього освітлення, водопостачання та водовідведення, громадського транспорту, житлових та бюджетних будівель

Рисунок 1.4.1. Методологія SWOT- аналізу

Strengths (сильні сторони)	Weaknesses (слабкі сторони)
Opportunities (можливості)	Threats (загрози)

Сильні сторони

- Економічний і фінансовий центр Запорізької області, «центр тяжіння» капіталу і ресурсів;
- Висококваліфікована робоча сила, значна концентрація науково-дослідного персоналу;
- Висока лояльність та емоційна прихильність мешканців до міста;
- Можливості концентрації політичної волі та потенційні можливості союзу бізнесу та влади для модернізації міста;
- Порівняно високий потенціал капіталовкладень, потрібних для модернізації, що привабливо для міжнародних фінансових структур;
- Високий потенціал енергозбереження.

Слабкі сторони

- Довгострокова відсутність енергетичної політики міста;
- Низька інвестиційна привабливість;
- Відсутність інформованості суспільства щодо основних загроз життєзабезпеченню міста;
- Значно зношена інженерна інфраструктура, дуже значні втрати палива та енергії;
- Монопаливна система виробництва теплової енергії;
- Відсутність конкуренції в енергопостачанні;
- Високий рівень енергоспоживання в бюджетних та житлових будинках;
- Низькі тарифи на теплову та електричну енергію для населення;

- Довгострокове зростання тарифів на енергоресурси;
- Відсутність налагодженої системи енергоменеджменту;
- Обмеженість фінансових можливостей бюджетів міста усіх рівнів та нестача фінансових ресурсів комунальних підприємств для впровадження енергоефективних проектів.

Можливості

- Статус обласного центра та концентрація ресурсів – можливість використання ефектів масштабу у розвитку міста;
- Порівняно низький рівень економічного розвитку, безліч невикористаних можливостей на ринках послуг у порівнянні з розвиненими країнами;
- Великі можливості використання альтернативних джерел енергії;
- Можливість залучення кредиту від міжнародних фінансових установ;
- Високий потенціал економії енергоресурсів в секторі споживачів;
- Можливості швидкого переходу до європейських стандартів енергетичного менеджменту.

Загрози

- Збереження політичної нестабільності;
- Відстале та неекономічне регулювання тарифів на енергетичні послуги;
- Газова залежність та високі темпи подальшого зростання вартості життя у місті, перш за все вартості послуг за теплопостачання;
- Високі темпи зростання вартості послуг, низькі темпи зростання заробітної платні та можлива інфляція;
- Відсутність єдиної регуляторної політики в сфері енергоефективності з боку держави та міста;
- Значна залежність регіону від зовнішнього постачання енергоресурсів;
- Відсутність належного позиціонування та просування міста на міжнародній арені.

1.5. ОБМЕЖУВАЛЬНІ УМОВИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТІВ ПО ПІДВИЩЕННЮ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Вибір проектів, які будуть включені до ПДСЕР, повинен виконуватися з урахуванням оцінки ряду обмежувальних умов. Ці умови є



специфічними для кожного окремого муніципалітету та змінюються з плином часу, але деякі є загальними для України. До складу обмежувальних умов можливо віднести наступні: законодавчі, фінансові, кредитні, технічні, людський потенціал, економічні (характеристики інвестиційних проектів), потенціал енергозбереження, потенціал ВДЕ, викиди CO₂. По ряду умов інвестиційні проекти проходять відбір на стадії первинного аналізу, і до складу плану дій включені проекти, що забезпечують дотримання таких умов. Деякі з умов продовжують діяти і в ході реалізації плану дій, з ними пов'язані і основні ризики впровадження плану. Процедури управління ризиками наводиться у відповідному підрозділі плану.

Законодавчі обмежувальні умови. Система законодавства в Україні зазнає постійних змін. Розвиток законодавства йде швидкими темпами, але не завжди збігається з тенденціями розвитку ринку, що приводить до виникнення непослідовності і протиріч і, зрештою, створює обмеження, відсутні при досконалішій та стабільнішій системі законодавства європейських країн.

Також певні обмеження накладає складність прогнозування тарифів або цін на ПЕР у майбутні періоди, зокрема при субсидуванні тарифів на ПЕР з боку держави, це створює для банків і інвесторів невизначеність на період дії проектів.

Бюджетний Кодекс України не передбачає можливості залишення коштів, зекономлених в наслідок реалізації енергоефективних проектів на рахунках розпорядників коштів або у місцевому бюджеті. В наслідок чого, а ні муніципалітет, а ні бюджетні установи не мають можливості залучати інвестиції та розраховуватись із фактичної економії.

Комунальні підприємства мають змогу повертати кредитні кошти за рахунок інвестиційної складової, яка закладається в тариф, але процедура узгодження інвестиційної складової досить складна, і затверджується інвестиційна складова лише на рік, що унеможливує реалізацію довгострокових інвестиційних проектів без додаткових гарантій з боку місцевого або державного бюджетів.

Муніципалітет, згідно Бюджетного Кодексу України, також має обмеження щодо залучення позик. Сьогодні місто може залучати позики в розмірі не більше 200 % середньорічного індикативного прогнозного обсягу надходжень бю-

джету розвитку на наступні за планом два бюджетні періоди.

У разі залучення інвестицій містом або комунальними підприємствами зростає активність з боку державних контролюючих органів, що в значній мірі обмежує місто, та відволікає людські і часові ресурси на задоволення вимог цих органів.

Фінансово-інвестиційні (кредитні, окупність проектів) обмежувальні умови. Фінансові обмеження можуть виникати у разі неспроможності міста реалізувати проекти за рахунок коштів власного бюджету. На разі, для реалізації запропоновано досить амбіційний ПДСЕР, із значними вартостями інвестиційних проектів, тому для його реалізації місту потрібно залучати кошти із зовнішніх джерел фінансування (міжнародні банківські установи, інвестори, схеми із участю компаній ЕСКО). Для досягнення максимальної ефективності використання коштів міського бюджету необхідно задіяти механізми співфінансування та державно-приватного партнерства, а також створити сприятливий інвестиційний клімат та надати місцеві гарантії для залучення інвестицій в енергоефективні проекти. Кредитні обмеження пов'язані із досить високими ставками кредитування Українських банків на внутрішньому ринку і необхідності міста (інвесторів) шукати «довгі кредити» у міжнародних банківських установах. Строки окупності інвестиційних проектів напряму впливають на рішення потенційних інвесторів вкладати кошти в їх реалізацію. Низькі (непривабливі) строки окупності можуть привести до повної відсутності бажаних інвестувати кошти в реалізацію проектів. В той же час окупність проектів залежить від багатьох зовнішніх факторів, які неможливо точно спрогнозувати і які змінюються із часом. До таких факторів відносяться: тарифи на енергоносії, умови і ставки кредитування банківських установ, курс гривні, законодавчі зміни у сфері оподаткування.

Технічні обмежувальні умови. Обмеження можуть виникати із-за недостатнього технічного забезпечення, сезонного характеру виконання деяких проектів, застосування в проектах обладнання та матеріалів з низькою початковою вартістю але і з низькими експлуатаційними показниками (що приведе в майбутньому до завищених витрат і зменшенню економічного ефекту), необґрунтованого вибору виконавців для окремих проектів плану (проектувальників,



будівельників, монтажників) не маючих достатнього досвіду та ресурсів.

Потенціал енергозбереження в секторах охоплення ПДСЕР. Оцінка потенціалу зменшення споживання ПЕР і використання відновлювальних джерел енергії та скорочення викидів парникових в секторах охоплення ПДСЕР виконана на основі техніко – економічних розрахунків проектів.

В якості відновлюваних та альтернативних джерел енергії (далі – ВДЕ) в балансі міста розглядаються:

- сонячна енергетика (сонячні електростанції, сонячні геліоколектори);
- низько-потенціальна енергія стічних вод (теплові насоси типу «вода-вода»);
- низько-потенціальна енергія скидного тепла вентиляційних систем (теплові насоси типу «повітря-вода»);
- низько-потенціальна енергія зовнішнього повітря (теплові насоси типу «повітря-вода»);
- біоенергетика (біопаливні котельні та біопаливна теплоелектроцентраль на гранульованому паливі/пеллетях).

Загальний потенціал економії ПЕР за рахунок використання ВДЕ становить 232 ГВт·год в рік.

Потенціал економії споживання ПЕР в будівлях житлового фонду, громадських будівлях та комунальних підприємствах міста становить 240 ГВт год в рік.

Загальний потенціал зменшення викидів CO₂ становить 197 тис тонн в рік.

Людські обмежувальні умови. Місцеві будівельні та інжинірингові компанії не мають достатню кількість кваліфікованих спеціалістів, і достатній досвід у виконанні енергоефективних та енергозберігаючих проектів, тому не можуть бути безпосередньо задіяні до реалізації проектів ПДСЕР. Персонал, який може бути задіяний для експлуатації нових активів також не має достатнього досвіду і достатньої мотивації до енергозбереження.

Крім того населення міста не проявляє свідомість у питаннях енергозбереження. Компенсація державою різниці в тарифах на природний газ та електроенергію зумовила халатне відношення до енергозбереження серед населення.

1.6. ФІНАНСОВІ РАМКИ МІСТА

Основною складовою бюджету міста, що може використовуватись для фінансування проектів з енергоефективності, виступає бюджет розвитку. Ресурси бюджету розвитку спрямовуються на розбудову місцевої соціальної, виробничої та комунальної інфраструктури. Також частина коштів з бюджету розвитку спрямовується на здійснення зобов'язань по кредитах та відсотках за кредитами. Залучення позикових коштів до бюджету міст для фінансування будь яких програм регламентується Бюджетним кодексом України. З урахуванням обмежень, встановлених частиною 3 статті 18 Бюджетного кодексу України, Запоріжжя сьогодні може залучати позики в розмірі не більше 200 % середньорічного індикативного прогнозного обсягу надходжень бюджету розвитку на наступні за планом два бюджетні періоди.

Кошти з місцевого бюджету необхідно використовувати передусім як початкову інвестицію для залучення зовнішніх коштів. Більшість зовнішніх фінансових джерел є доступними за умови надійності гарантій з боку муніципалітету. Однією з форм гарантування залучення зовнішнього фінансування є співфінансування муніципалітету за рахунок власних коштів.

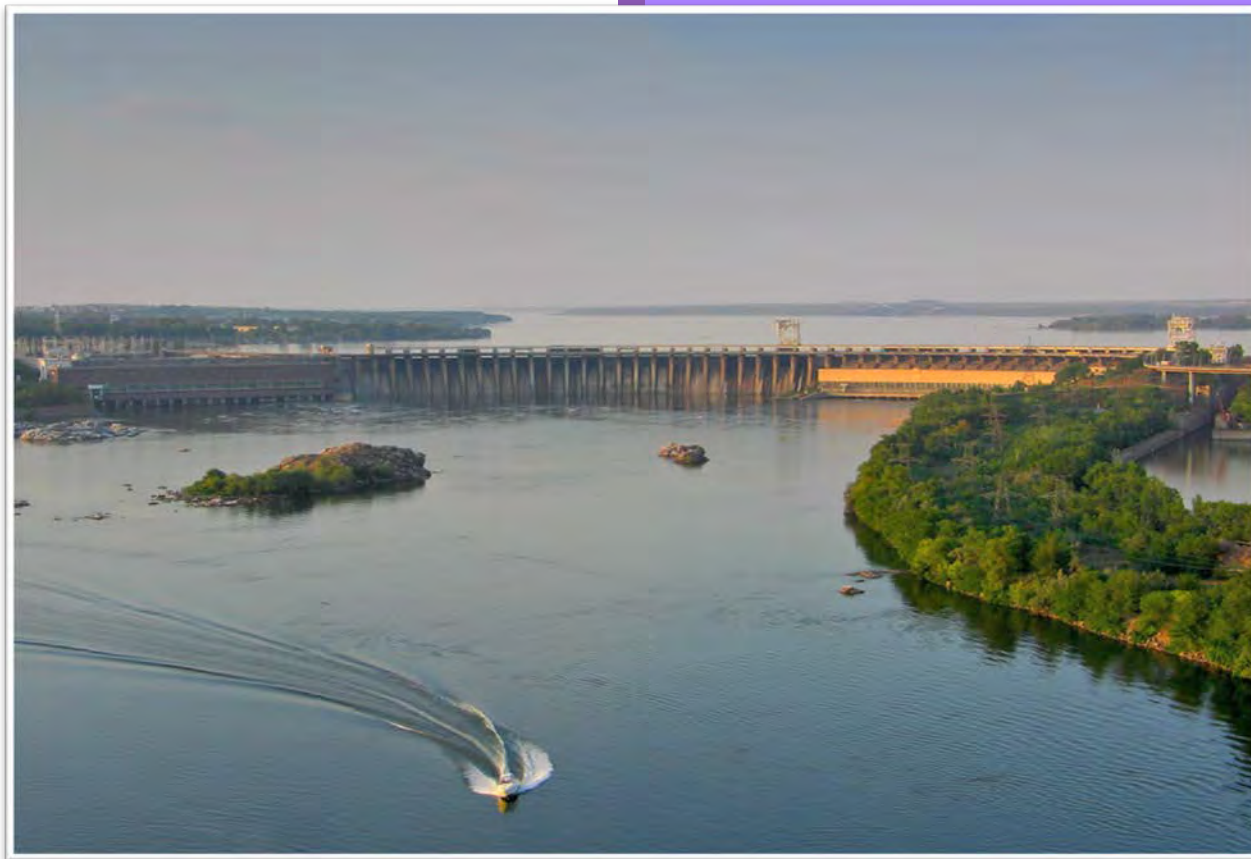
За попередніми оцінками бюджет фінансування інвестиційних проектів ПДСЕР до 2020 року складає 169,0 млн EUR. Потенціал фінансування за рахунок власних коштів з бюджету міста складає лише 5 % від загальної потреби. З урахуванням можливості отримання позикових коштів потенціал фінансування може скласти до 40% від загальної потреби.

Фінансові спроможності міста до залучення коштів на цілі розвитку дуже обмежені. Бюджет розвитку міста не дозволяє залучати значні кошти на модернізацію будівель та систем енергозабезпечення.

Для реалізації проектів ПДСЕР Запоріжжя потрібно залучати кошти із зовнішніх джерел фінансування (міжнародні банківські установи, інвестори, схеми із участю компаній ЕСКО). Для досягнення максимальної ефективності використання коштів міського бюджету необхідно задіяти механізми співфінансування та державно-приватного партнерства, а також створити сприятливий інвестиційний клімат та надати місцеві гарантії для залучення інвестицій в енергоефективні проекти. Детальна схема фінансування ПДСЕР наведена у **розділі 6**.

РОЗДІЛ 2

Основні цілі ПДСЕР Запоріжжя





2.1. ОСНОВНІ ЦІЛІ СТАЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РОЗВИТКУ МІСТА

План дій сталого енергетичного розвитку (скор. – ПДСЕР) – це нова кліматична політика міста, що направлена на сталий енергетичний розвиток і запобігання небажаним змінам клімату шляхом скорочення викидів CO₂.

Планування сталого енергетичного розвитку міста орієнтується на ключові документи ЄС, що направлені на запобігання зміні клімату:

- Директива 2010/31/EU про енергетичні характеристики будівель (EPBD);
- Директива 2009/28/ЄС про використання відновлювальних джерел енергії;
- Директива 2012/27/EU про енергетичну ефективність

В 2012 році Запорізька міська рада ініціювала створення Муніципального енергетичного плану (МЕП) Запоріжжя до 2030 року – політичного документу, який визначив основні напрямки довгострокового енергетичного розвитку міста.

ПДСЕР Запоріжжя є документом, який базується на інвестиційних проектах та проектних пропозиціях з наступних джерел:

- **Муніципальний енергетичний план Запоріжжя 2014-2030 рр. (МЕП);**
- **Звіт про оцінку енергетичної ефективності м. Запоріжжя** (в рамках проекту Світового Банку СЕЕТІ – Ініціатива енергоефективної трансформації міст);
- **Інвестиційні програми та плани комунальних та енергетичних компаній Запоріжжя** (Концерну «Міські теплові мережі», КП «Водоканал», КП «Запоріжмиськвітло»);
- проектні пропозиції підрядників Проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні» (ПЕФ «ОптімЕнерго» та ТОВ «ЕСКО «Екологічні Системи»).

Основні цілі ПДСЕР Запоріжжя поділяються на три напрямки:

- енергетичні цілі;
- фінансові цілі;
- кліматичні цілі.

Приведені нижче цілі ПДСЕР Запоріжжя відповідають існуючим потребам міста і зобов'язанням, що передбачені Угодою Мерів.

Основні енергетичні цілі ПДСЕР Запоріжжя ґрунтуються на тезисі **«Від імпорту енергії до її експорту»**, що включає наступне:

- Зниження в 3 рази (на 35,2 тис. Гкал/рік) потреби в тепловій енергії на опалення в 121 будівлях бюджетної сфери Запоріжжя;
- 100% заміщення природного газу (на 3,2 млн м³/рік) на теплопостачання в 121 будівлях бюджетної сфери за рахунок місцевих відновлювальних джерел енергії (ВДЕ);
- Зниження в 1,5 рази (на 135,3 тис. Гкал/рік) потреби в тепловій енергії на опалення 214 житлових багатоповерхових будівлях Запоріжжя;
- Зниження на 19% (56,0 млн м³/рік), за рахунок енергоефективності і заміщення, споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання.

Досягнення поставлених цілей забезпечить суттєве зниження залежності Запоріжжя від дорогого та дефіцитного природного газу, знизить ризики виникнення кризових явищ в житлово-комунальній інфраструктурі міста за рахунок ефективного використання енергоресурсів та збільшення частки використання альтернативних джерел енергії в структурі енергоносіїв, що відповідає принципам сталого енергетичного розвитку міста, в рамках Угоди Мерів.

Основні фінансові цілі ПДСЕР Запоріжжя базуються на тезисі, який є дуже популярним у Німеччині - **«Гроші міста повинні залишатися у місті»**, що включає наступне:

- Зниження в 1,6 рази вартості опалення будівель бюджетних сфери;
- Зниження в 1,1 разів вартості опалення житлових будівель.

Досягнення фінансових цілей забезпечить значне зниження платежів за паливні та енергетичні ресурси з бюджету міста, комунальними підприємствами та мешканцями Запоріжжя.

Основні кліматичні цілі ПДСЕР Запоріжжя базуються на тезисі **«Запоріжжя – зелене місто»**, що включає скорочення обсягу викидів CO₂ на 23,15% (на 196,6 тис. т/рік) до 2020 року.



На **рисунку 2.1.2** приведений загальний паливно-енергетичний баланс м. Запоріжжя на період 2002-2020 рр. На **рисунку 2.1.4** приведений загальний вартісний баланс м. Запоріжжя на період 2002-2020 рр. На **рисунку 2.1.6** приведений загальний кліматичний баланс м. Запоріжжя (без промисловості) на період 2002-2020 рр.

Рисунок 2.1.1. Основні енергетичні цілі ПДСЕР Запоріжжя

Від імпорту енергії до її експорту

Зниження в 3 рази (на 35,2 тис. Гкал/рік) потреби в тепловій енергії на опалення в 121 будівлях бюджетної сфери Запоріжжя

Зниження в 1,5 рази (на 135,3 тис. Гкал/рік) потреби в тепловій енергії на опалення 214 житлових багатоповерхових будівлях Запоріжжя



Запоріжжя

Зниження на 19% (56,0 млн м³/рік), за рахунок енергоефективності і заміщення, споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання.

100% заміщення природного газу (на 3,2 млн м³/рік) на теплопостачання в 121 будівлях бюджетної сфери за рахунок місцевих відновлювальних джерел енергії (ВДЕ)

Рисунок 2.1.2. Загальний паливно-енергетичний баланс м. Запоріжжя на період 2002-2020 рр.

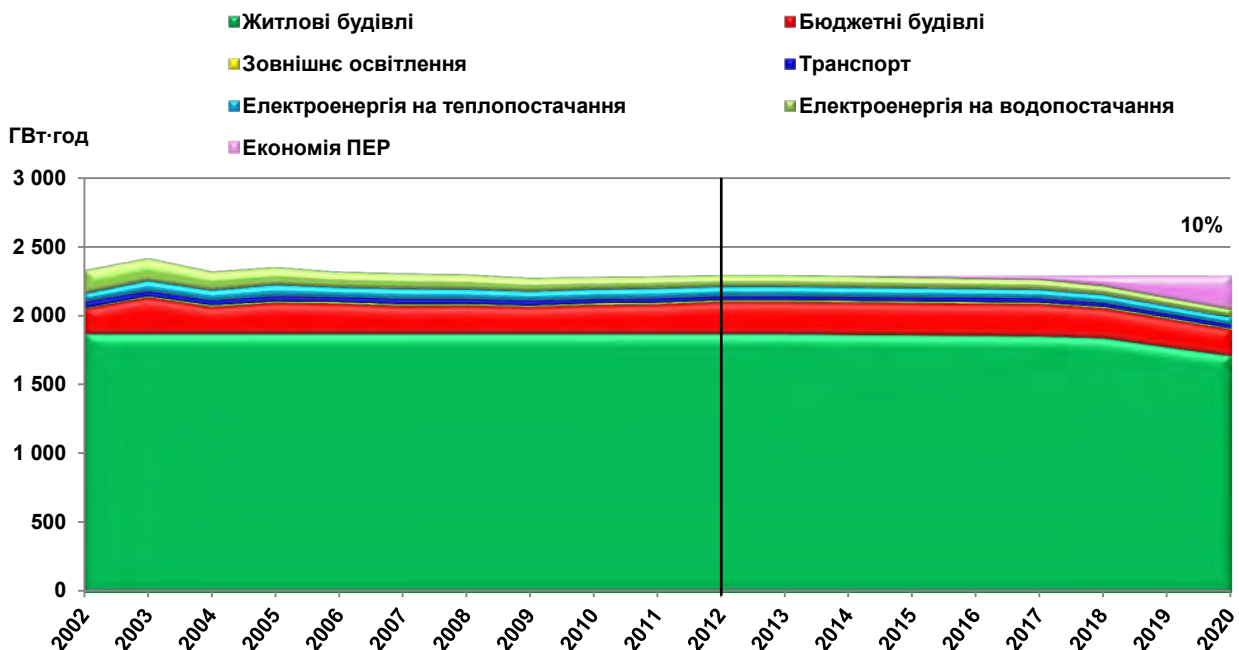




Рисунок 2.1.3. Основні фінансові цілі ПДСЕР Запоріжжя

Гроші Запоріжжя повинні залишатися в Запоріжжі

Зниження в 1,6 рази
вартості опалення
будівель бюджетної
сфери

Зниження в 1,1 рази
вартості опалення
житлових багатоповерхових
будівель

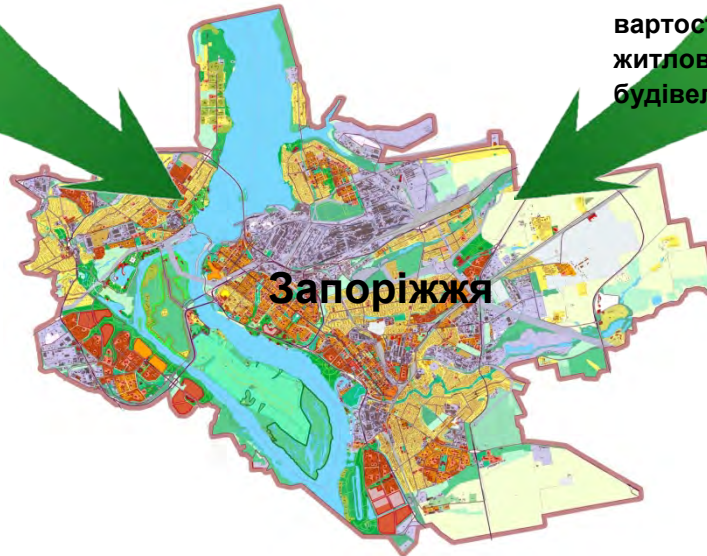


Рисунок 2.1.4. Загальний вартісний баланс м. Запоріжжя на період 2002-2020 рр.

млн EUR

- Житлові будівлі
- Зовнішнє освітлення
- Електроенергія на теплопостачання
- Економія ПЕР
- Бюджетні будівлі
- Транспорт
- Електроенергія на водопостачання

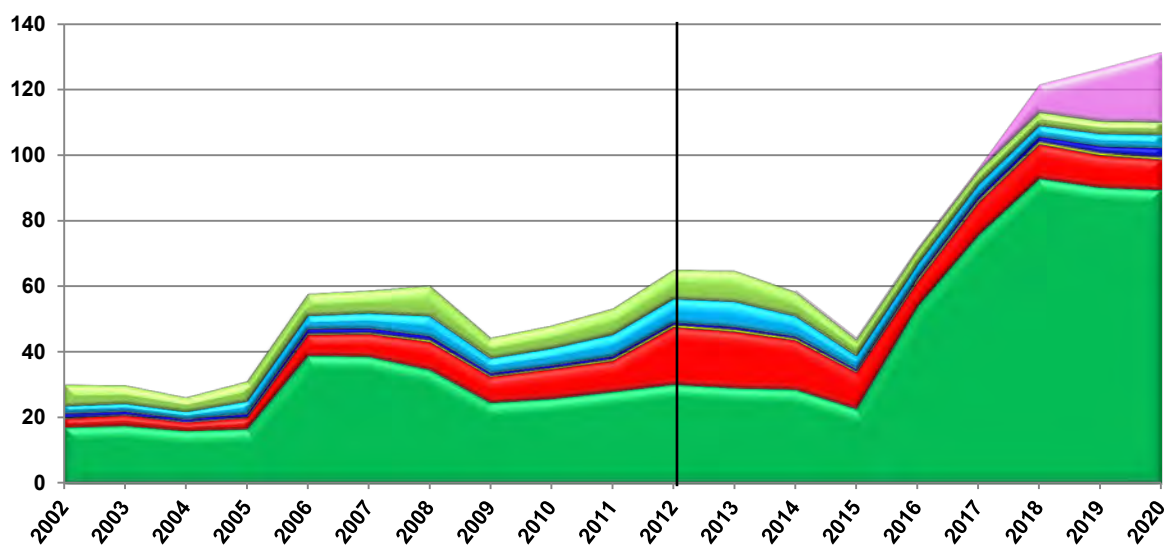




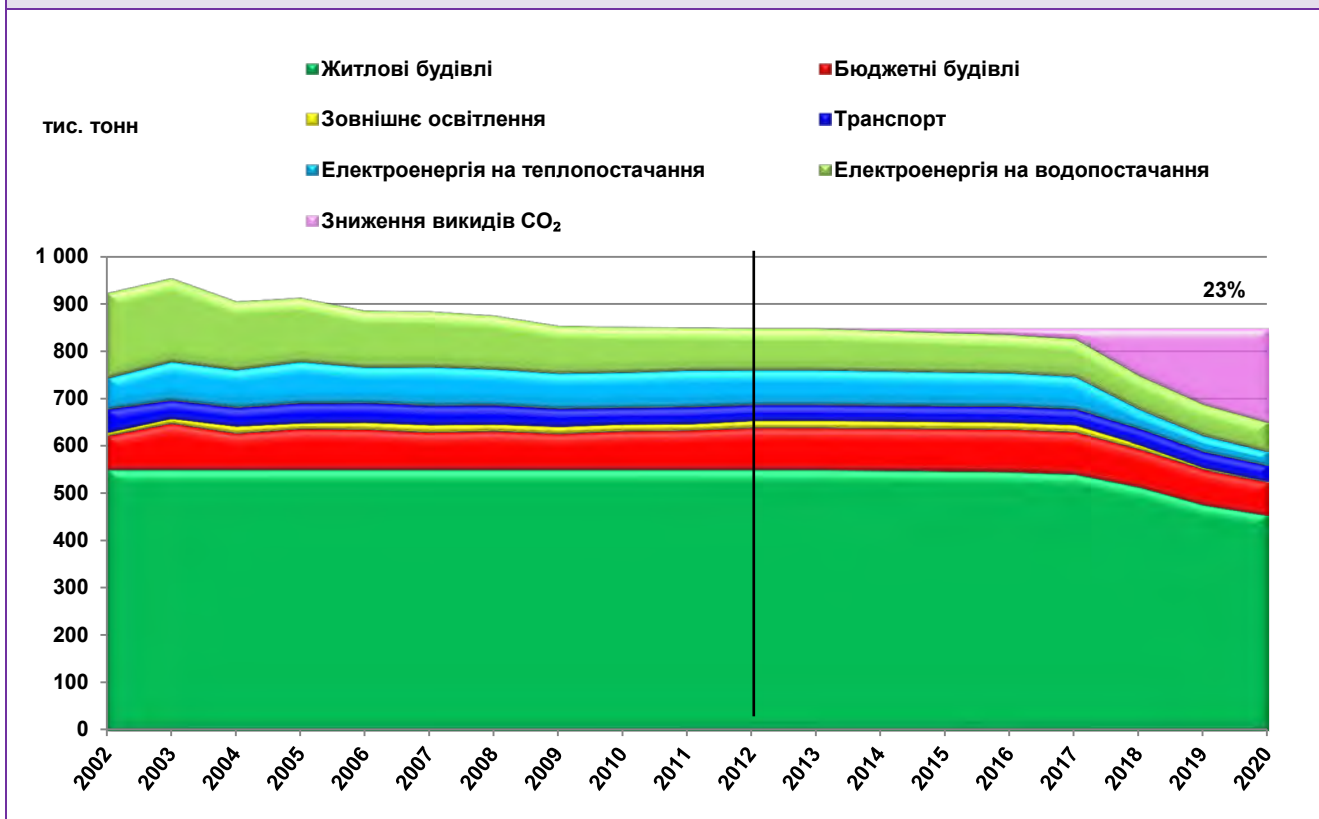
Рисунок 2.1.5. Основні кліматичні цілі ПДСЕР Запоріжжя

Запоріжжя – зелене місто

Скорочення обсягу викидів CO₂ на 23,15% (на 196,6 тис. т/рік) до 2020 року



Рисунок 2.1.6. Загальний кліматичний баланс м. Запоріжжя на період 2002-2020 рр.





Сектори охоплення ПДСЕР Запоріжжя:

- будівлі бюджетної сфери (міського підпорядкування);
- житлові багатоповерхові будівлі;
- система тепlopостачання;
- система водopостачання та водовідведення;
- система зовнішнього освітлення.

Основні задачі ПДСЕР Запоріжжя:

- створення єдиного інвестиційного простору Запоріжжя;
- створення муніципальної системи енергетичного менеджменту, яка охоплює всі бюджетні установи та комунальну інфраструктуру Запоріжжя;
- створення кадастру викидів парникових газів Запоріжжя;
- реалізація інвестиційних проектів, які направлені на:
 - зниження споживання природного газу в системі централізованого тепlopостачання за рахунок термомодернізації будівель бюджетної сфери та житлових багатоповерхових будівель;
 - заміщення природного газу в системі тепlopостачання за рахунок місцевого біопалива та енергії зовнішнього середовища (теплові насоси);
 - зниження споживання електроенергії комунальними підприємствами міста (тепlopостачання, водopостачання та водовідведення, зовнішнє освітлення);
- підготовка та реалізація комплексу маловитратних «м'яких» заходів для змінення енергетичної політики, інвестиційного клімату та залучення громадськості міста до участі в програмах енергоефективної модернізації міста, а також для популяризації енерго- та ресурсозбере-

ження, використання відновлювальних джерел енергії.

При вирішенні зазначених задач очікується отримання наступних ефектів:

екологічні:

- зниження викидів парникових газів;
- зниження теплового забруднення навколишнього середовища.

політичні:

- зниження залежності теплоенергетики Запоріжжя від імпортного газу;
- підвищення енергетичної безпеки міста;
- удосконалення системи управління енергоспоживанням в комунальному господарстві Запоріжжя.

економічні:

- зниження платежів на оплату паливно-енергетичних ресурсів в витратній частині бюджету міста;
- збільшення приватних інвестицій в модернізацію комунальної інфраструктури міста;
- збільшення податкових надходжень за рахунок розвитку місцевого бізнесу, ринку матеріалів та обладнання

соціальні:

- уповільнення темпів зростання та стабілізація платежів на теплову енергію для споживачів категорії «Населення» і «Бюджетна сфера»;
- покращення якості послуг з тепlopостачання та підвищення рівня комфортності в бюджетних та житлових будівлях;
- подовження строку експлуатації бюджетних і житлових будівель міста, та покращення їх зовнішнього вигляду;
- формування ощадливого відношення споживачів до енергоресурсів.

2.2. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПДСЕР

Повне виконання ПДСЕР Запоріжжя до 2020 р. шляхом комплексної реалізації інвестиційних проектів в обраних секторах дозволить скоротити на **23,15%** викиди CO₂ за рахунок зменшення на **10,5%** споживання паливно-енергетичних ресурсів та збільшення на

10,1% частки відновлювальних джерел енергії в енергетичному балансі міста

В таблиці 2.2.1 приведені кількісні показники, досягнення яких засвідчить про ефективність виконання ПДСЕР Запоріжжя до 2020 р.



Таблиця 2.2.1. Очікувані результати від реалізації ПДСЕР Запоріжжя в 2020 р.

№	Найменування	Од. вим.	Базове споживання ПЕР (2012 р.)	Економія ПЕР (2020 р.)		Заміщення ПЕР відновлювальними джерелами енергії (2020 р.)	
				ГВт-год	240,2	10,5%	231,6
1	Споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР)	ГВт-год	2 297,0	240,2	10,5%	231,6	10,1%
2	Споживання теплової енергії, у т.ч.:	тис. Гкал	1 785,9	170,5	9,5%	164,4	9,2%
	- бюджетні будівлі	тис. Гкал	172,7	35,2	20,4%	36,2	21,0%
	- багатопверхові житлові будівлі	тис. Гкал	1 613,1	135,3	8,4%	128,1	7,9%
3	Споживання природного газу теплопостачальними компаніями	млн м³	292,0	30,0	10,3%	26,0	8,9%
	Зниження споживання природного газу за рахунок:						
	- підвищення енергоефективності об'єктів теплопостачання	млн м³	-	5,3	1,8%	-	-
	- термомодернізація житлових та бюджетних будівель	млн м³	-	20,4	7,0%	-	-
	- використання відновлювальних джерел енергії	млн м³	-	-	-	26,0	8,9%
	- за рахунок зменшення попиту на ГВП	млн м³	-	4,2	1,4%	-	-
4	Споживання електроенергії, у т.ч.:	ГВт-год	220,1	41,8	19,0%	40,4	18,4%
	- система водопостачання та водовідведення	ГВт-год	80,5	23,2	28,8%	-	-
	- система централізованого теплопостачання	ГВт-год	67,7	13,3	19,7%	32,0	47,3%
	- система зовнішнього освітлення	ГВт-год	13,7	5,3	38,7%	8,4	61,1%
	- громадський електротранспорт	ГВт-год	31,4	-	-	-	-
	- бюджетні будівлі	ГВт-год	26,7	-	-	-	-

Таблиця 2.2.2. Очікувані результати зниження обсягів викидів CO₂ від реалізації ПДСЕР Запоріжжя в 2020 р.

№	Найменування	Од. вим.	Обсяг викидів CO ₂ (2012 р.)	Зниження викидів CO ₂ (2020 р.)		Очікувані викиди CO ₂ після провадження енергоефективних проектів (2020 р.)
				тис. т	196,6	
1	Обсяг викидів CO₂	тис. т	849,2	196,6	23,15%	652,6
	- за рахунок провадження енергоефективних проектів	тис. т	-	167,4	19,7%	-
	- за рахунок прогнозованого природного зниження споживання ПЕР	тис. т	-	29,2	3,4%	-

На **рисунках 2.2.1-2.2.6** наведені діаграми для ілюстрації очікуваних результатів від реалізації ПДСЕР Запоріжжя.

Рисунок 2.2.1. Економія теплової енергії в бюджетних будівлях та виробництво теплової енергії з відновлювальних джерел енергії



Рисунок 2.2.2. Економія теплової енергії в багатопверхових житлових та виробництво теплової енергії з відновлювальних джерел енергії

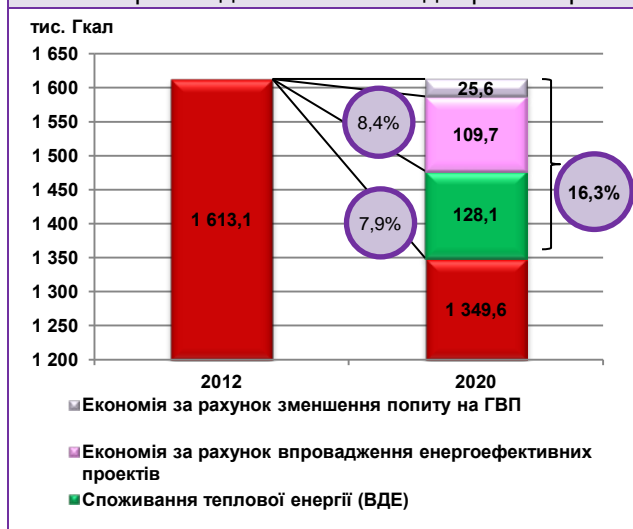




Рисунок 2.2.3. Зниження споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання



Рисунок 2.2.4. Зниження споживання електроенергії та місцеве виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії

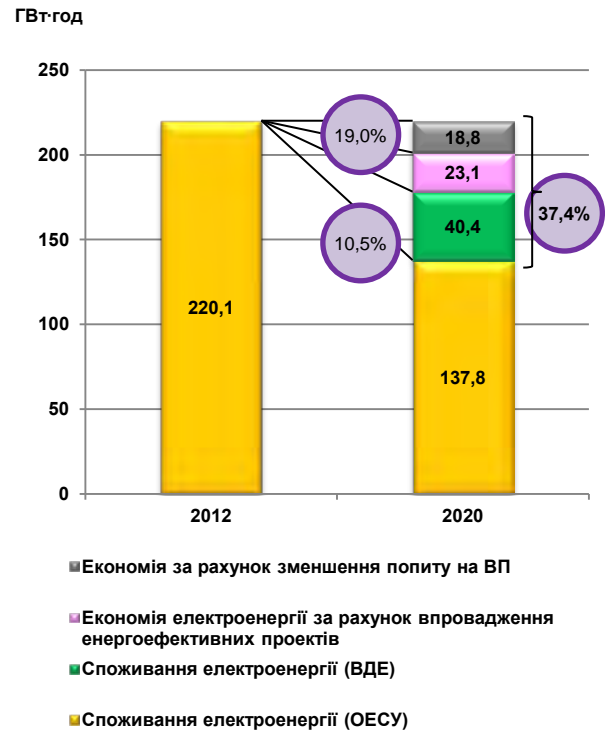


Рисунок 2.2.5. Економія паливно-енергетичних ресурсів

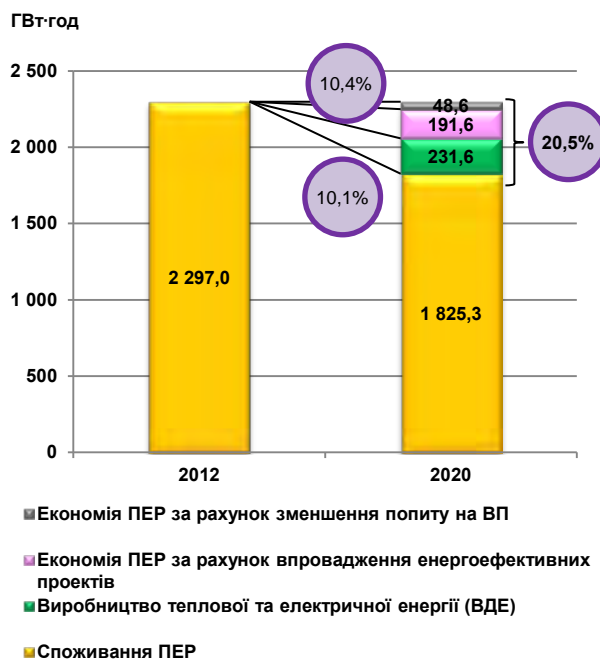
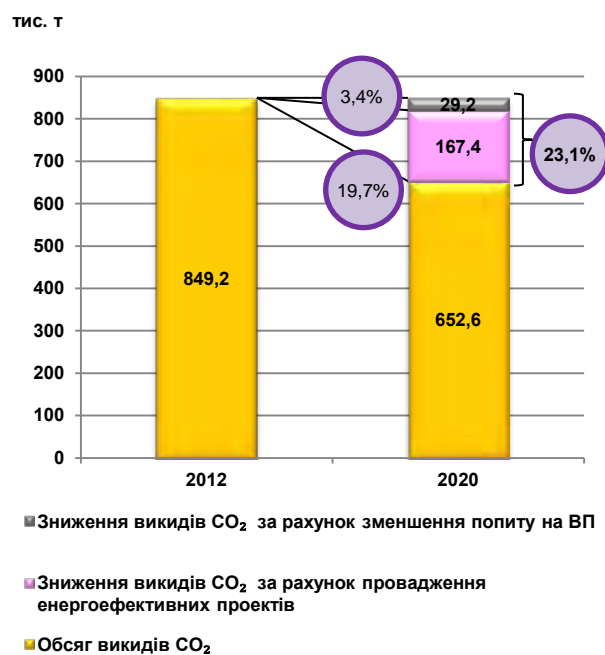


Рисунок 2.2.6. Зниження обсягу викидів CO₂



РОЗДІЛ 3

Неінвестиційні проекти (м'які заходи)





Багаторічна байдужість влади в енергетичному секторі міста в період 1991 - 2012 рр. створила негативний клімат і стійкі бар'єри для реалізації енергоефективної політики та подальшого розвитку міста.

Потрібен окремий комплекс заходів щодо покращення енергетичної та інвестиційної політики Запоріжжя. Пропонується реалізація системи м'яких заходів з подолання основних бар'єрів для реалізації ПДСЕР Запоріжжя, в тому числі:

- **політичного бар'єра**, пов'язаного з 30-річною стагнацією енергетичної політики міста, особливо в секторах теплопостачання та енергетичної ефективності будівель;
- **інвестиційного бар'єра**, пов'язаного з негативним інвестиційним кліматом енергетичного сектора міста;
- **інформаційного бар'єра**, пов'язаного з практичною відсутністю досвіду енергоефективного менеджменту в основній частині керівників міста і районів, з відсутністю знань у городян про будівлі, в яких вони живуть, про реальний стан будівель та енергетичного сектора міста в порівнянні з іншими європейськими містами, про масштаби зростаючої енергетичної залежності міста, особливо в секторі теплопостачання.

Пропонований склад м'яких заходів для подолання політичного бар'єра

Нова зовнішня і внутрішня політика - декларація пріоритету енергоефективного вектору розвитку Запоріжжя в ключових документах, що визначають політику розвитку міста (стратегія розвитку міста, стратегії розвитку базових комунальних інфраструктур, генплан, довго- і середньострокові програми і т.д.). Початком нової енергетичної та кліматичної політики є підписання «Угоди мерів».

Декларація провідними політичними силами міста довгострокових і прозорих політичних цілей і планів. Для міст і країн Європи таким загальним планом став «План 20-20-20». Більшість європейських міст приєдналися до «Угоди мерів» і розробили ПДСЕР до 2020 року, створивши глобальну політику муніципалітетів з довгострокової енергоефективної модернізації. Цей захід дозволяє повернути до Запоріжжя увагу міжнародного фінансового співтовариства, вуглецевих інвесторів і поліпшити інвести-

ційний клімат, отримати політичну підтримку Європейської комісії.

Першим кроком у цьому напрямі стало прийняття у 2014 році Запорізькою міською радою МЕР Запоріжжя. Другим кроком має стати розробка і прийняття ПДСЕР Запоріжжя.



Встановлення довгострокових партнерських відносин з містами ЄС та світу. Обмін делегаціями, ідеями та створення преференцій для спільних планів і програм можуть значною мірою збільшити трансферт передових технологій та інвестицій в сферу енергоефективності Запоріжжя. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 17,2 тис. EUR/рік (495 тис. грн/рік), з ПДВ на 3-х річний період.

Впровадження у місті міжнародного стандарту «Система енергетичного менеджменту» ISO 50001. Не секрет, що існуюча система міського менеджменту Запоріжжя не повною мірою відповідає європейським стандартам, що значною мірою знижує її ефективність. Загальним підходом для розвинених країн щодо підвищення енергоефективності та раціонального використання енергоресурсів, у тому числі в муніципалітетах, став перехід на міжнародний стандарт «Система енергетичного менеджменту» ISO 50001. Також доцільно вивчити досвід міст ЄС і питання створення Запорізького енергетичного агентства в рамках політики розвитку державно-приватного партнерства в енергетичному секторі Запоріжжя.

Зміни в будівельних нормах і правилах. Синхронізація нормативних вимог до енергоефективності будівель з європейськими шляхом введення в дію Запорізьких міських будівельних норм дозволить залучити значні кошти інвесторів у сектор новобудов і заблокує будівництво енергонеефективних будівель на території Запоріжжя. Так, наприклад, Москва є єдиним в СНД містом, де вже затвердили для нового будівництва стандарт енергоефективного будинку з питомою нормою споживання 15-30 кВт·год/м² на рік. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 17,2 тис. EUR/рік (495 тис. грн/рік), з ПДВ на 2-х річний період.



Пропонований склад м'яких заходів для подолання інвестиційного бар'єра

Відмова від підготовки планів розвитку і програм комунальних підприємств за радянськими методиками, що не мають економічних обґрунтувань. Перехід на підготовку цільових ТЕО і бізнес-планів за методами європейських банків за ключовими проектними напрямками модернізації. Всі існуючі плани і програми енергоефективної модернізації Запоріжжя не мають економічних обґрунтувань, що не дозволяє залучити ресурси західних банків та інвесторів. Великою помилкою, що склалася за 20 останніх років практики планування та бюджетування, є опора тільки на ресурси місцевого та централізованого бюджету, що призводить до «проїдання» грошей.

Перехід на бюджетне фінансування програм енергоефективної модернізації бюджетної сфери Запоріжжя на основі прямих кількісних показників ефективності цих програм. Абстрактні показники енергетичної ефективності в питомому або непрямому вигляді не дозволяють виміряти ефективність використання бюджетних коштів, що виділяються щорічно на цілі енергозбереження. Пропонується змінити принципи бюджетної політики, виключивши подібне фінансування взагалі. Пропонується перехід на бюджетне фінансування програм, які відповідають стратегічним довгостроковим цілям на основі прямих кількісних показників ефективності цих програм.

Стимулювання залучення коштів інвесторів та зовнішніх позик для енергоефективної модернізації бюджетної сфери Запоріжжя. Основою існуючих програм енергетичної ефективності міста довгий час було пряме бюджетне фінансування. Такий підхід не дозволяє здійснити глибоку модернізацію будівель закладів бюджетної сфери в найближчі десятиліття через обмеженість бюджетних коштів. Пропонується перейти в основі фінансування бюджетних програм енергоефективної модернізації на банківські кредити або на залучення коштів інвесторів з поверненням інвестицій з фактично одержуваної економії в платежах за енергоресурси. При цьому пряме бюджетне фінансування використовується як додатковий ресурс, який поліпшує економічні показники проектів.



Зміна тарифної політики з використанням інвестиційної складової для фінансування довгострокових інвестиційних проектів модернізації будівель і систем енергопостачання міста. В умовах недосконалої законодавчої бази та відсутності гарантій повернення позик цей метод є єдиною можливістю залучення значного банківського капіталу на структурну модернізацію комунальної інфраструктури.

Підготовка та реалізація програми сертифікації бюджетних та житлових будівель Запоріжжя за європейськими нормативами. Програма ДИСПЛЕЙ - програма енергоефективної сертифікації будівель в містах Європи є гарним прикладом, який ілюструє ефективність м'яких заходів на Заході. Проведення простого енергоаудиту масивів будівель цілих міст і поява на стінах будівель кольорових табличок із зазначенням приналежності будівлі до одного з 7 класів енергетичної ефективності швидко розділило будівлі міст Європи на «теплі» і «холодні» будівлі. На ринку нерухомості холодні будівлі впали в ціні в 2-3 рази, теплі відповідно зросли в ціні. Таким чином, невеликі бюджетні кошти стимулювали залучення десятків мільярдів євро для тисяч інвесторів і мільйонів громадян у енергоефективну модернізацію сотень тисяч будівель, створивши новий внутрішній ринок для європейських країн і збільшивши, в кінцевому результаті, бюджетні надходження. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 29,3 тис. EUR/рік (846 тис. грн/рік), з ПДВ на 3 річний період.

Впровадження демонстраційних і пілотних проектів та програм. Для масштабного відпрацювання технічних рішень і фінансових схем проектів глибокої модернізації будівель і системи тепlopостачання Запоріжжя пропонується здійснити ряд пілотних проектів, включаючи проекти відновлювальної енергетики та проекти з термомодернізації 22 бюджетних і 7 житлових будівель.



Запропонований склад м'яких заходів для подолання інформаційного бар'єра

Впровадження 2-річної програми з підготовки керівників районних адміністрацій в Запоріжжі, структурних підрозділів виконкому Запорізької міської ради, керівників закладів бюджетної сфери. Метою навчання та результатом мають стати підготовлені локальні програми енергозбереження і модернізації в підвідомчих секторах навчених керівників. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 44 тис. EUR/рік (1 269 тис. грн/рік), з ПДВ на 2-х річний період.

Розвиток інформаційного порталу для моніторингу стану кожної будівлі та закладу бюджетної сфери Запоріжжя. Необхідна 3-річна бюджетна програма створення та розвитку ресурсу, що буде обслуговувати всі будівлі районних адміністрацій, структурних підрозділів виконкому Запорізької міської ради, комунальних підприємств, підприємств комунальної теплоенергетики та житлових будівель. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 44 тис. EUR/рік (1 269 тис. грн/рік), з ПДВ на 3-х річний період.

Впровадження міської 3-річної PR - кампанії для ЗМІ та мешканців міста Запоріжжя з метою формування енергоефективних стереотипів поведінки (ощадливого ставлення до використання паливно-енергетичних ресурсів), об'єктивної самооцінки та оцінки дій влади щодо розвитку Запоріжжя, створення еталонів енергетичної ефективності в медицині, освіті, культурі, житлових масивах, комерційних підприємствах. Формування іміджу лідерів бізнесу і влади в сфері енергоефективності в очах населення міста, якісна зміна ставлення городян до заощадження енергії та охорони навколишнього середовища. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 59 тис. EUR/рік (1 692 тис. грн/рік), з ПДВ на 3-х річний період.

Впровадження довгострокових навчальних програм енергоефективності для закладів освіти. Цільові навчальні програми енергоефективності впроваджуються з метою зміни мотивації і поведінки підростаючого покоління, створення нових стереотипів ставлення до втрат енергії, пропаганди «зеленого» суспільства, «зеленого» способу життя, що дозволяє при порівняно невеликих бюджетних витратах на добровільній основі знижувати потребу в енергії широкими верствами населення. Орієнтовний

обсяг необхідних коштів становить 29 тис. EUR/рік (846 тис. грн/рік), з ПДВ на 3-х річний період.

Створення Запорізької бібліотеки енергозбереження, загальнодоступної для всіх мешканців, на спеціальному інтернет-порталі. Відомим прикладом масової енерго неефективної поведінки є встановлення металопластикових вікон із звичайним склом. При цьому незначне подорожчання зі встановленням енергоефективного склопакета замість звичайного зменшує втрати тепла через вікна на 70 %. Створення популярної та доступної для всіх запоріжців бібліотеки енергозбереження сприятиме добровільному обмеженню споживання енергії в побуті, створенню стереотипів енергоефективної поведінки населення та використанню тільки енергоефективного побутового обладнання. Орієнтовний обсяг необхідних коштів становить 29 тис. EUR/рік (846 тис. грн/рік), з ПДВ на 3-х річний період.

Впровадження системи енергетичного менеджменту

В рамках ПДСЕР Запоріжжя ПЕФ «ОптімЕнерго» пропонує впровадження системи енергетичного менеджменту в комунальних та енергетичних компаніях міста, яка спрямована на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). До обсягу охоплення системою підпадають Концерн «Міські теплові мережі», КП «Водоканал».

Функціонування системи енергетичного менеджменту здійснюється за циклом Демінгу та базується на зборі даних про споживання енергоресурсів, проведенні типових енерготехнологічних вимірювань, перевірок, аналізу використання енергії та впровадженні енергозберігаючих заходів.

Орієнтовний обсяг необхідного фінансування для впровадження системи енергетичного менеджменту (згідно з експертною оцінкою ПЕФ «ОптімЕнерго») складає 819 тис. EUR (23,6 млн грн), з ПДВ.

Потенціал економії ПЕР оціночно складає:

- природний газ: 17,6 млн м³/рік;
- електрична енергія: 7,1 млн кВт·год/рік.

Більш детальна інформація приведена в додатку до ПДСЕР **«Звіт про енергетичні аудити з рекомендаціями»**, що виконаний ПЕФ «ОптімЕнерго».

РОЗДІЛ 4

Інвестиційні проекти



ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЕКТИ
ПДСЕР ЗАПОРІЖЖЯ

В основу Плану дій сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР) Запоріжжя на період 2016-2020 рр. покладені інвестиційні проекти комунальних та енергетичних компаній міста, а також проекти, які розроблені в рамках програм міжнародної технічної допомоги.

Виконання зобов'язань Запоріжжя відповідно до Угоди Мерів забезпечується реалізацією

запропонованого комплексу інвестиційних проектів, які направлені на енергетичну модернізацію житлово-комунальної інфраструктури міста в рамках довгострокового сталого енергетичного розвитку міста. Основні техніко-економічні показники інвестиційних проектів ПДСЕР Запоріжжя по секторам міської інфраструктури наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Техніко-економічні показники інвестиційних проектів

№	Найменування	Джерело пропозиції	Стадія пропозиції	Період реалізації	Обсяг фінансування з ПДВ	
					рр.	млн грн
1	2	3	4	5	6	7
1	Будівлі бюджетної сфери				1 138,5	39,5
1.1	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)	*1, *2	B	2017 - 2020	1 041,8	36,1
1.2	Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ)	*1, *2	B	2017 - 2020	96,8	3,4
2	Житлові багатоповерхові будівлі				2 206,0	76,4
2.1	Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)	*2	A	2018 - 2020	2 206,0	76,4
3	Система централізованого тепlopостачання				865,3	30,0
3.1	Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)	*1, *2	B	2018 - 2020	301,9	10,5
3.2	Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA	*2, *3	C	2017 - 2020	204,3	7,1
3.3	Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4	*2, *3	C	2017 - 2018	45,0	1,6
3.4	Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною паливних пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а	*2, *3	C	2017	38,1	1,3
3.5	Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)	*1, *3	C	2017	103,9	3,6
3.6	Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017	*3	D	2016 - 2017	62,6	2,2
3.7	Використання вторинного тепла промислових підприємств для тепlopостачання споживачів Заводського р-ну	*3	A	2017 - 2019	109,5	3,8
4	Система водопостачання і водовідведення				92,4	2,8
4.1	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал»	*1,*4	B	2017 - 2020	92,4	2,8
5	Система зовнішнього освітлення				541,7	18,8
5.1	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	*1, *2	B	2017 - 2020	541,7	18,8
Всього:					4 844,0	167,5

*1 – Муніципальний енергетичний план м. Запоріжжя на 2014-2030 рр.;

*2 – Звіт про оцінку енергетичної ефективності м. Запоріжжя в рамках Ініціативи енергоефективної трансформації міст (Світовий Банк)

*3 – Концерн «Міські теплові мережі»; *4 – КП «Водоканал»

A – проектна ідея, B- попереднє техніко-економічне обґрунтування, C- техніко-економічне обґрунтування, D – робоче проектування, E – впровадження.



Приведені показники були отримані в результаті проведення **попередніх** техніко-економічних розрахунків. Рекомендується на початку впровадження проектів виконувати детальні ТЕО, що врахують всі особливості існуючого на той час стану.

Економічні показники інвестиційних проектів (окрім проектів в секторі будівель бюджетної сфери) в грошовому вираженні приведені з урахуванням офіційного курсу валют НБУ на час розрахунку проектів: 28,86 грн/EUR (станом на 20.04.2016 р.).

Таблиця 4.1. Зведені техніко-економічні показники інвестиційних проектів (закінчення)

№	Економія та заміщення паливно- енергетичних ресурсів	Річний обсяг зниження споживання теплової енергії	Річний обсяг економії та заміщення природного газу	Річний обсяг економії та місцевого виробництва електроенергії	Річний обсяг зниження викидів CO ₂	Чистий інтегральний дисконтований прибуток (NPV)	Термін окупності (DPP)	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	Питома економія енергії на одиницю інвестицій, з ПДВ
	ГВт-год	тис. Гкал	млн м ³	ГВт-год	тис. т	млн EUR	років	%		кВт-год/EUR
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	82,7	35,2	8,8	-	11,9	40,6	8,7	18,4	1,0	2,1
1.1	52,9	35,2	5,6	-	11,9	37,6	8,6	18,6%	1,04	1,5
1.2	29,8	-	3,2	-		3,0	9,9	15,9%	0,89	8,9
2	139,1	91,4	14,8	-	31,2	21,8	11,1	11,8%	0,3	1,8
2.1	139,1	91,4	14,8	-	31,2	21,8	11,1	11,8%	0,28	1,8
3	283,4	-	25,0	40,0	98,7	44,3	4,7	20,2%	1,5	10,7
3.1	48,8	-	4,3	8,0	19,7	13,4	6,5	17,6%	1,3	4,7
3.2	29,2	-	3,0	1,1	7,5	7,5	6,6	18,8%	1,1	4,1
3.3	5,9	-	-	5,9	6,5	3,1	4,2	28,3%	2,0	3,8
3.4	5,5	-	0,6	-	1,2	1,7	5,8	21,0%	1,3	4,2
3.5	-	-	-3,1	24,0	20,3	8,3	3,8	31,0%	2,3	-
3.6	20,5	-	1,7	0,9	5,0	8,3	2,5	45,6%	3,8	9,4
3.7	173,4	-	18,5	-	38,5	2,0	9,9	13,1%	0,5	45,7
4	9,8	-	-	9,8	10,7	5,3	4,4	27,1%	1,9	3,5
4.1	9,8	-	-	9,8	10,7	5,3	4,4	27,1%	1,9	3,5
5	13,7	-	-	13,7	14,9	17,3	7,2	17,4%	0,9	0,7
5.1	13,7	-	-	13,7	14,9	17,3	7,2	17,4%	0,9	0,7
	528,6	126,6	48,7	63,5	167,4	129,3	8,0	13,6%	0,77	3,2

- показники економічної ефективності проектів пунктів 1.1 та 1.2 приведені до періоду 2013 року (період розробки Муниципального енергетичного плану міста Запоріжжя) з урахуванням тарифів та курсу EUR/UAH на період розрахунку.
- показники економічної ефективності проекту пункту 2.1 розраховані з урахуванням субсидій з державного бюджету на відшкодування 40% вартості енергоефективного обладнання та матеріалів



Будівлі бюджетної сфери

Інвестиційний проект **«Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери»** передбачає комплекс заходів щодо утеплення огорожувальних конструкцій та модернізації інженерних систем будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя.

На період планування 2016-2020 рр. пропонується реалізувати **I етап проекту**, а саме виконати комплексну термомодернізацію **121 будівлі** установ бюджетної сфери (школи, ди-

тячі садки, поліклініки тощо), що утримуються за рахунок міського бюджету, розташовані окремо.

Реалізація проекту забезпечить зниження споживання теплової енергії на опалення 121 будівлі установ бюджетної сфери м. Запоріжжя в середньому **в 3 рази**.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.1**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР **«Реєстр інвестиційних проектів»**.

Таблиця 4.1.1. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)	
Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.
Річний обсяг економії теплової енергії	35,2 тис. Гкал 40,9 ГВт·год
Річний обсяг економії природного газу	5,6 млн м ³
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	12,0 тис. тонн
Інвестиції, з ПДВ	1 041,8 млн грн 36,1 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	1 085,4 млн грн 37,6 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	8,6 років
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	18,6 %
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,04

Інвестиційний проект **«Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси»** передбачає встановлення автономних джерел теплопостачання на основі теплових насосів та котелень, які працюють на гранульованому біопаливі (пеллетах) місцевого походження для будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя.

На період планування 2016-2020 рр. пропонується реалізувати **I етап проекту**, а саме встановити теплові насоси та біопаливні котельні для **90 установ** бюджетної сфери (121 будівля: школи, дитячі садки, поліклініки тощо), що утримуються за рахунок міського бюджету, розташовані окремо та підключені до системи централізованого теплопостачання.

Особливістю проекту є застосування запропонованих автономних джерел теплопостачання для будівель установ бюджетної сфери, щодо яких **попередньо здійснені заходи з термомодернізації** в рамках проекту «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери» (I етап: 121 будівлі). При виборі потужності теплових насосів та біопаливних котелень необхідно враховувати зниження теплового навантаження внаслідок термомодернізації будівель.

Реалізація проекту забезпечить **повне заміщення природного газу** для теплопостачання 121 будівлі установ бюджетної сфери м. Запоріжжя.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.2**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР **«Реєстр інвестиційних проектів»**.

Таблиця 4.1.2. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ)	
Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.
Річний обсяг заміщення природного газу	3,2 млн м ³ 29,8 ГВт·год
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	3,2 тис. тонн
Інвестиції, з ПДВ	96,8 млн грн 3,4 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	86,4 млн грн 3,0 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	9,9 років
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	15,9 %
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,89



Житлові багатоповерхові будівлі

Інвестиційний проект «**Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків**» передбачає виконання комплексу заходів щодо а) встановлення автоматичних регуляторів теплового потоку по погодним умовам на введенні системи опалення в будівлю; б) гідравлічне балансування внутрішньої системи опалення будівлі; в) утеплення під'їздів; г) встановлення високоефективних вікон в квартирах мешканців; д) встановлення квартирних вентиляційних пристроїв з високоефективними рекуператорами тепла.

До обсягу охопту проекту підпадають 214 житлових будівель, що мають 9 і більше поверхів та розташовані в житлових масивах Хортицького та Дніпровського (Ленінського) р-нів м. Запоріжжя.

Проект забезпечить зниження споживання теплової енергії на опалення в 214 багатоповерхових житлових будівлях в середньому на 40%.

Для реалізації проекту пропонується фінансова схема з використанням кредитних коштів і субсидій з державного бюджету (на відшкодування 40% вартості енергоефективного обладнання та матеріалів). Зекономлені в результаті виконання проекту кошти спрямовуються на погашення тіла кредиту. Крім того є можливість відшкодування відсоткових ставок по кредиту за рахунок відповідної міської програми.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.3**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР «**Реєстр інвестиційних проектів**».

Таблиця 4.1.3. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту		
Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)		
Строк реалізації проекту	2018-2020 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	14,8 млн м ³	139,1 ГВт-год
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	31,2 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ, всього	2 206,0 млн грн	76,4 млн EUR
- в т.ч. державні субсидії	653,62 млн грн	22,65 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	627,9 млн грн	21,8 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	11,1 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	11,8 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,28	

Система централізованого тепlopостачання

Інвестиційний проект «**Переведення гарячого водопостачання Шевченківського району на гранульоване паливо**» передбачає модернізацію базової котельні району по вул. Цитрусова, 9. В рамках інвестиційного проекту передбачається будівництво теплоелектроцентральної тепловою потужністю 4,3 Гкал/год (5,0 МВт_т) та електричною потужністю 1,2 МВт_е, що працює на гранульованому біопаливі (пеллетах) місцевого походження.

Біопаливна ТЕЦ забезпечуватиме гарячою водою мешканців трьох найбільш густонаселених мікрорайонів Шевченківського району

м. Запоріжжя. Одночасно біопаливна ТЕЦ забезпечуватиме виробництво електроенергії у комбінованому циклі, що дозволить отримати додатковий дохід від продажу електроенергії по «зеленому тарифу».

Реалізація проекту дозволить знизити собівартість виробництва теплової енергії на гаряче водопостачання.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.4**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР «**Реєстр інвестиційних проектів**».

Таблиця 4.1.4. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту		
Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)		
Строк реалізації проекту	2018-2020 рр.	
Річний обсяг заміщення природного газу	4,3 млн м ³	40,8 ГВт-год
Річний обсяг виробництва електроенергії	8,0 ГВт-год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	19,7 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	301,9 млн грн	10,5 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	387,5 млн грн	13,4 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	6,5 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	17,6 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,28	



РОЗДІЛ 4. Інвестиційні проекти

Інвестиційний проект **«Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA»** входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР). 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%.

До складу проекту ввійшли 801 житлових багатопверхових будівель, які розташовані в Вознесенівському (Орджонікідзевському) та Олександрівському (Жовтневому) районах м. Запоріжжя.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.5**.

Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР **«Реєстр інвестиційних проектів»**.

Таблиця 4.1.5. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA		
Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	3,0 млн м ³	28,1 ГВт·год
Річний обсяг економії електроенергії	1,1 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	7,5 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	204,3 млн грн	7,1 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	215,5 млн грн	7,5 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	6,6 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	18,8 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,05	

Інвестиційний проект **«Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на 2-х котельних»** входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР). В рамках інвестиційного проекту передбачені заходи щодо заміни насосних агрегатів, а також обладнання частотними перетворювачами котельних по вул. Св. Миколая (Артема), 79а та вул. Адм. Нахімова, 4.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження платежів за електроенергію. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.6**.

Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР **«Реєстр інвестиційних проектів»**.

Таблиця 4.1.6. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4		
Строк реалізації проекту	2017-2018 рр.	
Річний обсяг економії електроенергії	5,9 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	6,5 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	45,0 млн грн	1,6 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	90,8 млн грн	3,1 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	4,2 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	28,3 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	2,02	



Інвестиційний проект **«Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палинкових пристроїв»** входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР). В рамках інвестиційного проекту передбачені заходи щодо заміни палиників котла типу ПТВМ -30 на котельні по вул. Св. Миколая (Артема), 79а.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження витрат коштів на природний газ.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.7.**

Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР **«Реєстр інвестиційних проектів».**

Таблиця 4.1.7. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту
Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палинкових пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а

Строк реалізації проекту	2017 р.	
Річний обсяг економії природного газу	0,6 млн м ³	5,5 ГВт·год
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	1,2 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	38,1 млн грн	1,3 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	48,8 млн грн	1,7 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	5,8 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	21,0 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,28	

Інвестиційний проект **«Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48»** входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР). В рамках інвестиційного проекту передбачено будівництво міні-ТЕЦ на основі когенераційної газопоршневої установки (КГУ), яка забезпечує одночасне виробництво теплової та електричної енергії у комбінованому циклі. Електрична потужність КГУ становить 3,0 МВт_е, тепла потужність – 3,1 Гкал/год (3,6 МВт_т).

Виробництво електроенергії на міні-ТЕЦ дозволяє Концерну «Міські теплові мережі» зменшити рівень фінансових витрат на електропостачання. Надлишок електроенергії передбачається використовувати на інших котельнях підприємства шляхом транзиту електроенергії через мережі енергосистеми.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.8.** Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР **«Реєстр інвестиційних проектів».**

Таблиця 4.1.8. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту
Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48
(встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)

Строк реалізації проекту	2017 р.	
Річний обсяг виробництва електроенергії	24 ГВт·год	
Річний обсяг збільшення споживання природного газу	3,1 млн м ³	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	20,3 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	103,9 млн грн	3,6 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	239,4 млн грн	8,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	3,8 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	31,0 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	2,30	



Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017 рр. містить наступні енергоефективні заходи:

- заміна та модернізація газових котлів;
- модернізація технологічної схеми 3-х центральних теплових пунктів (ЦТП);
- реконструкція теплових мереж із застосуванням попередньо ізольованих труб;
- технічне переоснащення 10-ти автономних вугільних котельнь шляхом встановлення сучасних високоефективних пеллетних котлів;

- заміна насосних агрегатів, обладнання перетворювачами частоти електроприводів насосів, димососів та тягодутьових пристроїв;
- встановлення 376 приладів обліку теплової енергії в житлових будівлях м. Запоріжжя.

Економічна ефективність заходів забезпечується за рахунок зниження платежів за природний газ та електроенергію.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.9**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР «**Реєстр інвестиційних проектів**».

Таблиця 4.1.9. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017 рр.		
Строк реалізації проекту	2016-2017 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	1,7 млн м ³	
Річний обсяг економії електроенергії	0,9 ГВт·год	
Річний обсяг заміщення вугілля	0,4 тис. тонн	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	5,0 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	62,6 млн грн	2,2 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	239,9 млн грн	8,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	2,5 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	45,6 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	3,83	

Інвестиційний проект **«Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну»**.

В рамках інвестиційного проекту передбачається будівництво ділянки теплових мереж довжиною 2,6 км від ВАТ «Запоріжсталь» до мереж філії Концерну «Міські теплові мережі» Заводського району м. Запоріжжя.

Реалізація проекту дозволить знизити споживання природного газу на 18,5 млн м³ на потреби гарячого водопостачання і опалення споживачів в Заводському районі за рахунок утилізації скидного тепла при спалюванні доменних газів на ТЕЦ металургійного комбінату.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.10**.

Таблиця 4.1.10. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну		
Строк реалізації проекту	2017-2019 рр.	
Річний обсяг заміщення природного газу	18,5 млн м ³	173,4 ГВт·год
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	38,5 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	109,5 млн грн	3,8 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	56,7 млн грн	2,0 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	9,9 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	13,1 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,52	



Система водопостачання та водовідведення

Інвестиційний проект «**Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві "Водоканал"**» передбачає заміну насосних агрегатів, встановлення перетворювачів частоти та пристроїв плавного пуску на насосні агрегати, налаштування автоматики регулювання, що дозволить знизити до технологічного мінімуму споживання електроенергії на насосних станціях, та забезпечить підтримання цього мінімуму незалежно від навантаження та впливу сезонних і добових факторів. Крім того, заходи дозволять підвищити надійність роботи електродвигунів та зменшити витрати підприємства на обслуговування та ремонт обладнання.

До обсягу охоплення проекту підпадають наступні об'єкти: Дніпровська водопровідна стан-

ція № 1 (1-й підйом, блок 1; 2-й підйом, блок 1; 3-й підйом); водопровідна насосна станція «Хортицька», каналізаційні насосні станції № 23, 43, 41, 3, 4, 29, 30, 8, 32 (всього 9 об'єктів); Центральні очисні споруди (насосна станція по перекачуванню активного мулу, мулонасосна станція № 56, повітродувна станція, компресорна станція).

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження платежів за електроенергію.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.11**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР «**Реєстр інвестиційних проектів**».

Таблиця 4.1.11. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал» (встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску)

Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії електричної енергії	9,8 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	10,7 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	92,4 млн грн	2,8 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	153,6 млн грн	5,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	4,4 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	27,1 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,89	

Система зовнішнього освітлення

Інвестиційний проект «**Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції**» складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту:

- **Підпроект 1.** Модернізація системи вуличного освітлення на основі впровадження 40 170 світлодіодних світильників, що забезпечують більш якісне освітлення при зменшенні споживання електроенергії та значно довшому терміні служби.

- **Підпроект 2.** Будівництво сонячної електричної станції (СЕС) піковою потужністю не менше 6,05 МВт.

Особливістю проекту є використання принципу компенсації витрат коштів на споживання електричної енергії світлодіодними світильниками в нічний період за рахунок виробництва і продажу на енергоринок електричної енергії, що виробляється на СЕС, по «зеленому» тарифу.

Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту наведено в **таблиці 4.1.12**. Більш детальна інформація наведена в додатку до ПДСЕР «**Реєстр інвестиційних проектів**».

Таблиця 4.1.12. Зведені техніко-економічні показники інвестиційного проекту «Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції»

Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії електричної енергії	5,3 ГВт·год	
Річний обсяг виробництва електроенергії СЕС	8,4 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	14,9 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	541,7 млн грн	18,8 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	498,9 млн грн	17,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	7,2 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	17,4 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,92	

РОЗДІЛ 5

Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси





РОЗДІЛ 5. Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси

Цей розділ ПДСЕР зв'язує у формі секторальних та комплексних балансів паливно-енергетичні, кліматичні та фінансові потоки з 2002 до 2020 року обраних пріоритетних секторів згідно розділу 1.3. **Розвиток вихідного стану (базова лінія).**

Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси майбутніх періодів Запоріжжя розраховані з врахуванням впровадження інвестиційних проектів, розроблених в рамках Муніципального енергетичного плану та Плану сталого енергетичного розвитку.

Всі розрахунки споживання паливно-енергетичних ресурсів (далі – ПЕР) та їх вартості для майбутніх періодів, що наведені в розділі, є наближеними, на підставі прогнозу моделі розвитку міста та прогнозу вартості енергоносіїв.

За основу структури паливно-енергетичних балансів подальше прийнята модель Міжнародного енергетичного агентства (www.iea.org).

5.1. ПАЛИВНО – ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС

Паливно-енергетичні баланси (далі – ПЕБ) міста Запоріжжя – це співвідношення обсягів паливно-енергетичних ресурсів, які поступають, перероблюються та вибувають, внаслідок їх споживання і втрат на території міста. ПЕБ пов'язує в єдине ціле локальні баланси різних видів палива та енергії житлової сфери, бюджетної сфери, комунальних підприємств.

Основна задача паливно-енергетичного балансу – показати минулу і майбутню структуру виробництва, транспорту та використання енергоресурсів у системі тепло-, газо-, електро-, та водопостачання, що є основою для подальшого прийняття рішень, як стратегічного характеру, так і рішень, що визначають розвиток міста.

Енергетичні баланси є основою для середньострокових та довгострокових прогнозів та сценаріїв розвитку, які стають базою для прийняття політичних рішень владою та депутатським корпусом і громадою.

Загальний паливно – енергетичний баланс міста

У ПДСЕР включені проекти, спрямовані на зменшення викидів CO₂ і зменшення енергоспоживання кінцевих споживачів.

На **рисунках 5.1.1–5.1.2.** приведено споживання ПЕР за пріоритетними секторами міста

Економія ПЕР у 2020 році складе 240,17 ГВт·год (10,5 % від споживання ПЕР пріоритетними секторами у базовому році), в т.ч.:

- за рахунок впровадження енергоефективних проектів - 191,6 ГВт·год (економія теплової енергії – 168,5 ГВт·год, електроенергії – 23,1 ГВт·год);
- за рахунок зменшення попиту на водопостачання – 46,6 ГВт·год.

Рисунок 5.1.1. Паливно-енергетичний баланс (розподіл за категоріями споживачів)

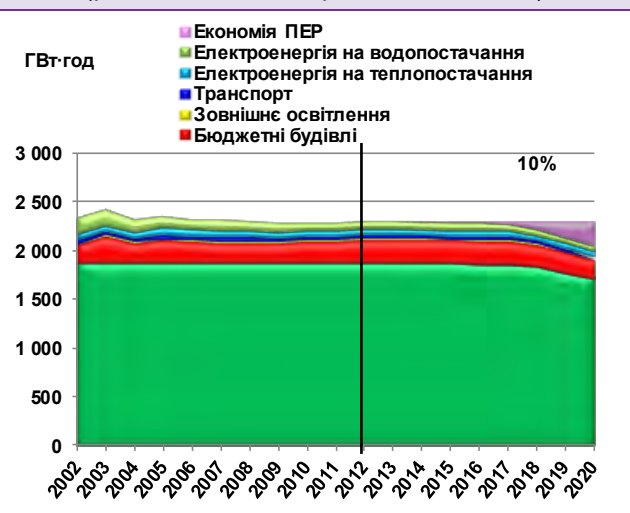
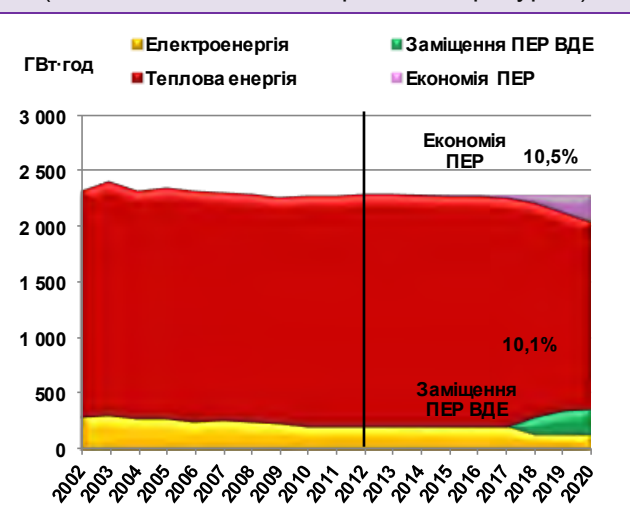


Рисунок 5.1.2. Паливно-енергетичний баланс (за видами паливно-енергетичних ресурсів)



Виробництво енергії з альтернативних джерел енергії у 2020 році складає 231,6 ГВт·год (заміщення теплової енергії – 191,2 ГВт·год та електричної енергії – 40,4 ГВт·год), що складає 10% від споживання ПЕР пріоритетними секторами у базовому році.



Споживання ПЕР кінцевими споживачами

Будинки житлового фонду

Паливно-енергетичний баланс майбутніх періодів розроблений на основі базового сценарію споживання ПЕР 2 707 житлових будівель, враховує модернізацію будівель та проекти, що стосуються системи централізованого теплопостачання.

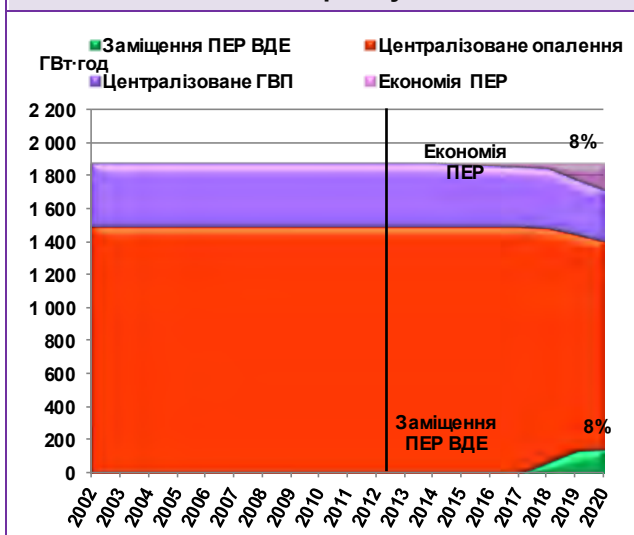
Економія теплової енергії у 2020 році складе 8% (157,4 ГВт·год) від загального споживання ПЕР 2 707 житлових будівель у базовому році.

Передбачається часткова термомодернізація 214 житлових будинків (утеплення під'їздів і встановлення регуляторів теплового потоку), що дозволить знизити споживання теплової енергії у 2020 року на 106,3 ГВт·год. Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA призведе до економії 21,3 ГВт·год.

Також передбачається зменшення попиту на ГВП, що призведе до економії 29,8 ГВт·год.

Переведення теплопостачання житлових будівель на використання відновлювальних джерел енергії і альтернативних видів палива призведе до заміщення 149,0 ГВт·год теплової енергії у системі централізованого теплопостачання, що в паливно-енергетичному балансі сектора становить 8% від базового значення. Споживання ПЕР житловими будинками міста приведено на **рисунку 5.1.3**.

Рисунок 5.1.3. Споживання ПЕР будинками житлового фонду міста



Будівлі бюджетної сфери

Паливно-енергетичний баланс майбутніх періодів розроблений на основі базового сценарію споживання ПЕР будівлями установ бюджетної сфери міського підпорядкування, враховує модернізацію будівель та проекти, що стосуються системи централізованого теплопостачання.

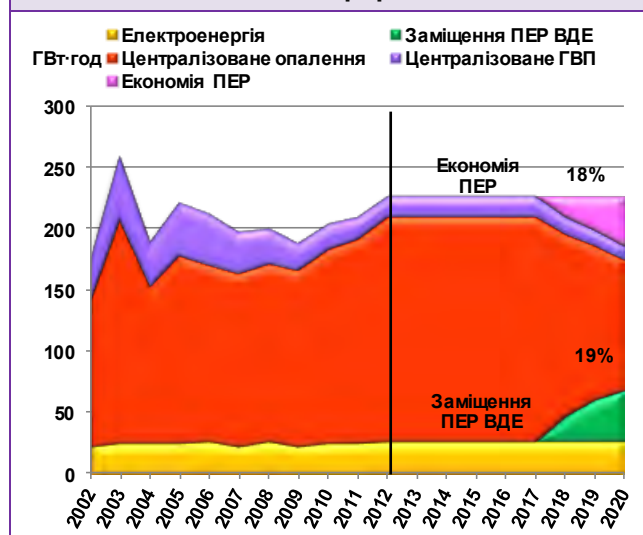
Економія теплової енергії за рахунок впровадження запропонованих енергоефективних проектів складе 18% (40,9 ГВт·год) від загального споживання ПЕР будівлями установ бюджетної сфери міського підпорядкування у базовому році.

Переведення теплопостачання будівель закладів бюджетної сфери на використання відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива призведе до заміщення 19% (42,2 ГВт·год) теплової енергії, в тому числі:

- 22,6 ГВт·год у секторі будівель бюджетної сфери;
- 19,6 ГВт·год у системі централізованого теплопостачання.

На **рисунку 5.1.4** приведено паливно-енергетичний баланс майбутніх періодів будівель бюджетної сфери міста з врахуванням економії ПЕР від впровадження енергоефективних проектів.

Рисунок 5.1.4. Споживання ПЕР будівлями бюджетної сфери міста





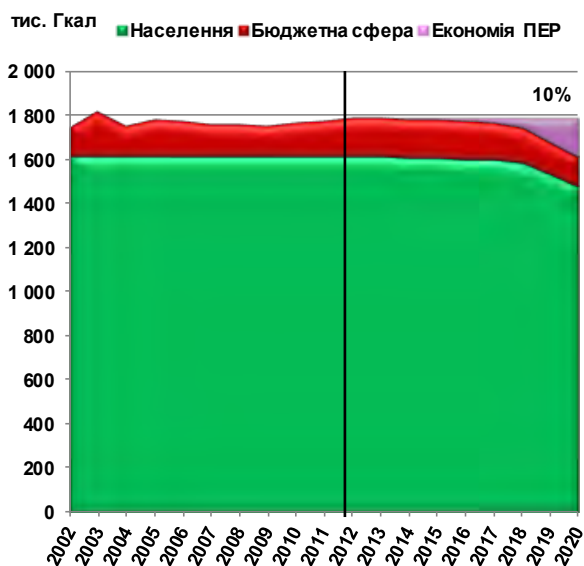
РОЗДІЛ 5. Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси

Система централізованого теплопостачання міста

Паливно-енергетичний баланс майбутніх періодів розроблений на основі базового сценарію споживання ПЕР для потреб будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування та 2 207-ми житлових будинків. ПЕБ враховує інвестиційні проекти направлені на підвищення ефективності існуючої системи централізованого теплопостачання та модернізацію будинків житлового фонду і будівель бюджетної сфери.

На **рисунках 5.1.5–5.1.6** приведено споживання теплової енергії з врахуванням економії ПЕР від впровадження енергоефективних проєктів та зниження попиту на гаряче водопостачання.

Рисунок 5.1.5. Споживання теплової енергії у системі централізованого теплопостачання

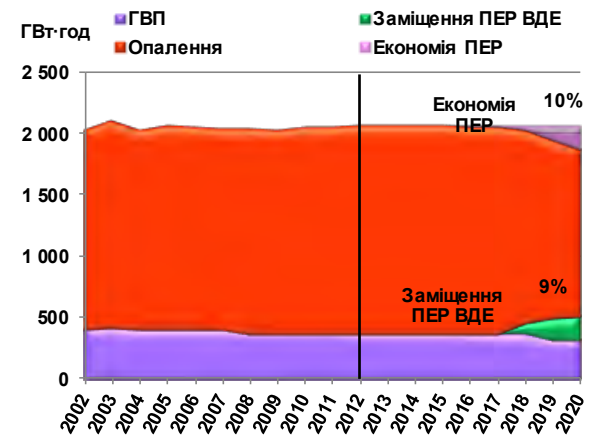


Загальна економія теплової енергії складе 10% (198,3 ГВт·год) від загальних потреб на теплопостачання для будівель установ бюджетної сфери міського підпорядкування та 2 207-ми житлових будинків у базовому році.

Передбачається впровадження енергоефективних проєктів з термомодернізації будівель, що дозволить знизити споживання теплової енергії до 2020 року на 9% (168,5 ГВт·год). Економія за рахунок зменшення попиту на ГВП прогнозовано складе 1% (29,8 ГВт·год).

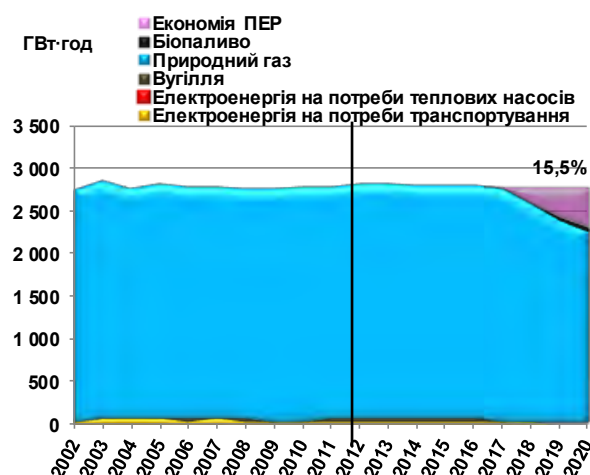
Переведення теплопостачання житлових та бюджетних будівель на використання відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива призведе до заміщення 9% (191,2 ГВт·год) теплової енергії.

Рисунок 5.1.6. Споживання теплової енергії на потреби централізованого опалення та ГВП



На **рисунках 5.1.7 -5.1.9** приведено споживання палива в системі централізованого теплопостачання міста для минулих та майбутніх періодів.

Рисунок 5.1.7. Споживання палива в системі централізованого теплопостачання міста



Структура споживання ПЕР, після впровадження інвестиційних проєктів, враховує споживання біопалива, додаткове споживання електричної енергії на потреби теплових насосів та природного газу КГУ, у т.ч.:

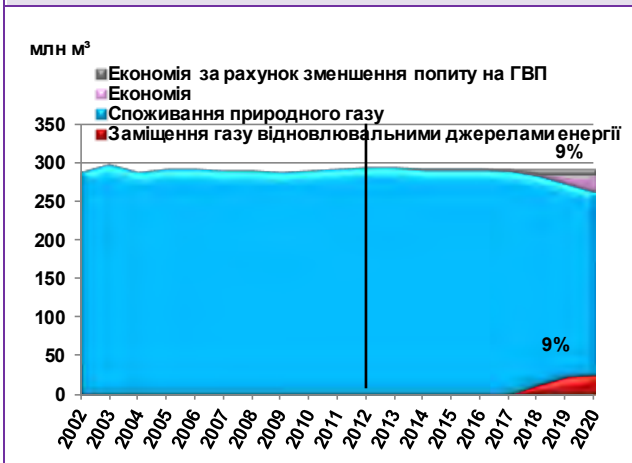
- біопаливо – 12,29 тис. тонн/рік;
- електроенергія – 6,2 ГВт·год/рік;
- природний газ – 3,08 млн м³/рік.

Економія паливно-енергетичних ресурсів для потреб централізованого теплопостачання за рахунок впровадження енергоефективних проєктів у 2020 році складе 15,5% (473,75 ГВт·год) у т.ч.:

- 25,77 млн м³ природного газу;
- 0,44 тис. тонн вугілля;
- 7,97 ГВт·год електроенергії.

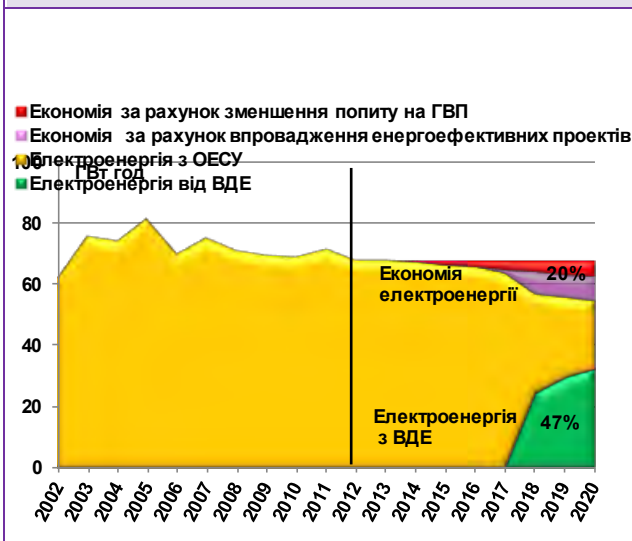


Рисунок 5.1.8. Споживання газу в системі централізованого тепlopостачання міста



Економія природного газу за рахунок зменшення попиту на ГВП становить 4,19 млн м³. Заміщення природного газу відновлювальними джерелами енергії у 2020 році становить 25,98 млн м³.

Рисунок 5.1.9. Споживання електроенергії в системі централізованого тепlopостачання



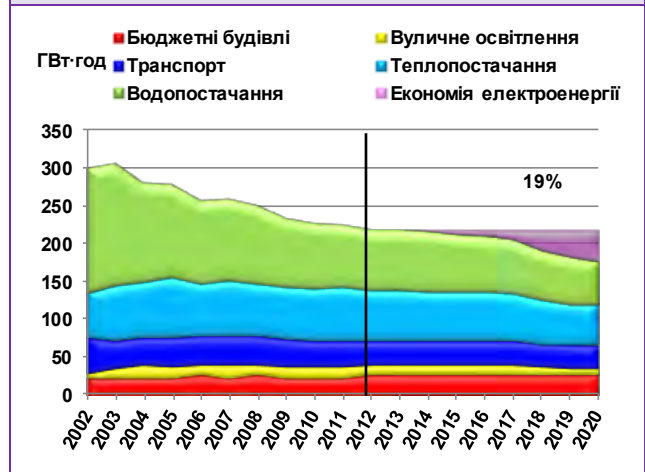
Економія електроенергії за рахунок зменшення попиту на ГВП становить 5,34 ГВт·год. Виробництво електроенергії у системі централізованого тепlopостачання з відновлювальних джерел енергії становить 47% (32,02 ГВт·год) від базового споживання.

Система електропостачання міста

Впровадження проектів зі зниження споживання електроенергії на потреби водопостачання, тепlopостачання та вуличного освітлення забезпечить річну економію електроенергії 41,84 ГВт·год (19% від споживання електроенергії пріоритетними секторами у базовому році).

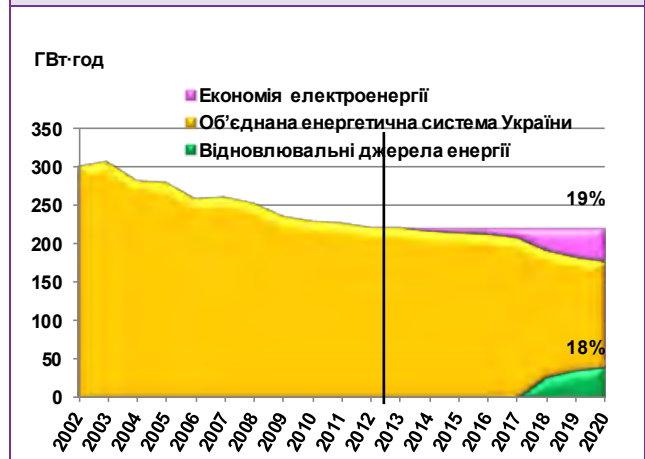
На **рисунку 5.1.10** приведена структура споживання електричної енергії пріоритетними секторами.

Рисунок 5.1.10. Споживання електричної енергії пріоритетними секторами



На **рисунку 5.1.11** приведена структура виробництва електроенергії на потреби міста.

Рисунок 5.1.11. Виробництво електроенергії на потреби міста



Виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії становить 40,42 ГВт·год (18% від базового споживання), у т.ч.:

- будівництво сонячних електростанцій для потреб системи вуличного освітлення – 8,39 ГВт·год;
- будівництво біопаливної ТЕЦ та встановлення КГУ для потреб системи централізованого тепlopостачання – 32,02 ГВт·год.

Система вуличного освітлення

Впровадження проекту зі зниження споживання електроенергії на потреби вуличного освітлення забезпечить річну економію електричної енергії 5,31 ГВт год.

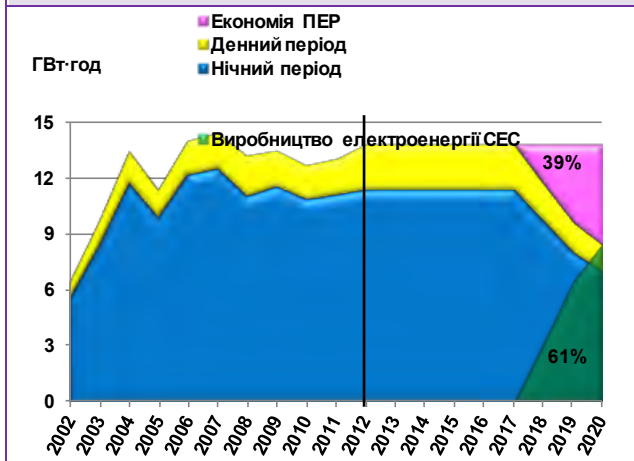


РОЗДІЛ 5. Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси

Сонячна електрична станція вироблятиме електричну енергію у денні години доби за «зеленим» тарифом у обсязі 8,39 ГВт·год. Потужність сонячної електростанції розрахована таким чином, щоб забезпечити виробництво електроенергії у обсязі, який покриває річне споживання світлодіодними світильниками.

На **рисунку 5.1.12** приведено споживання електроенергії минулих та майбутніх періодів на потреби вуличного освітлення.

Рисунок 5.1.12. Споживання електричної енергії на потреби вуличного освітлення міста



Система водопостачання міста

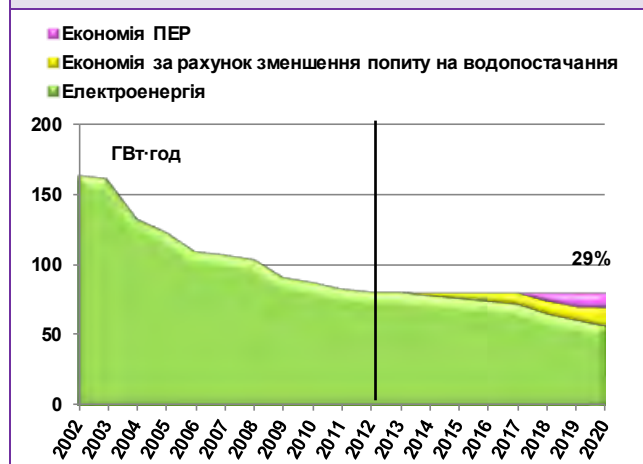
Після встановлення перетворювачів частоти на насосні агрегати водопровідних насосних станцій, встановлення пристроїв "плавного пуску" на обрані до проекту насосні агрегати каналізаційних станцій, річний обсяг економії електричної енергії становитиме 9,79 ГВт год (12% від загального споживання ПЕР системою водопостачання та водовідведення).

Також прогнозується поступове зменшення попиту споживачами на водопостачання, що призведе до зниження споживання електроенергії на потреби водопостачання та водовідведення (13,43 ГВт·год у 2020 році – 17% від загального споживання ПЕР системою водопостачання та водовідведення).

Загальна економія електроенергії складе 29% (23,33 ГВт·год) від загального споживання ПЕР системою водопостачання та водовідведення.

На **рисунку 5.1.3** приведено споживання електроенергії минулих та майбутніх періодів на потреби водопостачання та водовідведення з врахуванням економії ПЕР від впровадження енергоефективних проектів.

Рисунок 5.1.13. Споживання електроенергії на потреби водопостачання та водовідведення



5.2. ВАРТІСНИЙ БАЛАНС

Вартісні баланси минулих та майбутніх періодів відображають повну картину та зв'язок енергетичних та фінансових потоків. Картина фінансових потоків створюється рухом платежів за енергоресурси, інвестиційними витратами на модернізацію міста та економії грошових витрат на енергозабезпечення міста.

В розділі приведено очікуваний розвиток витрат на оплату паливно-енергетичних ресурсів міста пріоритетними секторами. Прогноз витрат на оплату ПЕР розрахований згідно з обсягами споживання паливно-енергетичних ресурсів та прогнозом росту їх тарифів. **Всі розрахунки приведені з урахуванням ПДВ.**

Загальний вартісний баланс міста

Витрати на оплату паливно-енергетичних ресурсів кінцевими споживачами після впровадження проектів у 2020 році складуть 110,38 млн EUR. Економія складе 21,19 млн EUR.

Рисунок 5.2.1. Витрати на оплату за споживання ПЕР містом

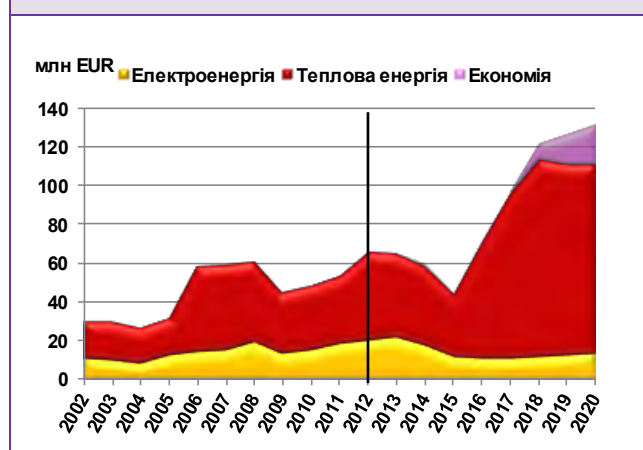
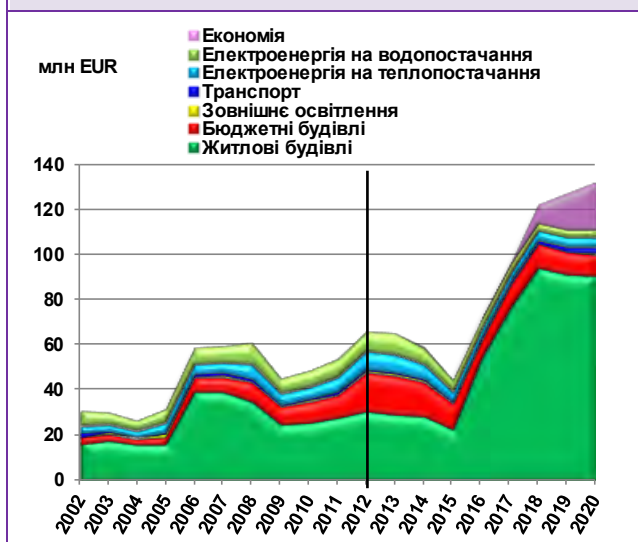




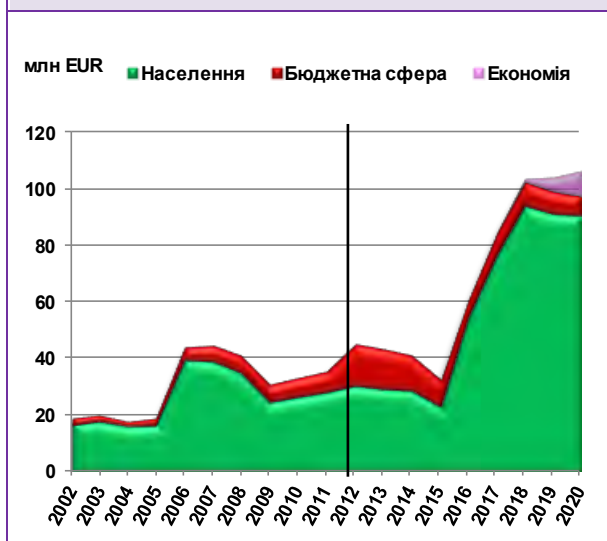
Рисунок 5.2.2. Витрати на оплату за ПЕР споживачами міста



Система тепlopостачання міста

При впровадженні інвестиційних проектів витрати на оплату за централізоване тепlopостачання у 2020 році складуть 96,60 млн EUR. Економія складе 17,66 млн EUR.

Рисунок 5.2.3 Витрати на оплату за тепlopостачання містом



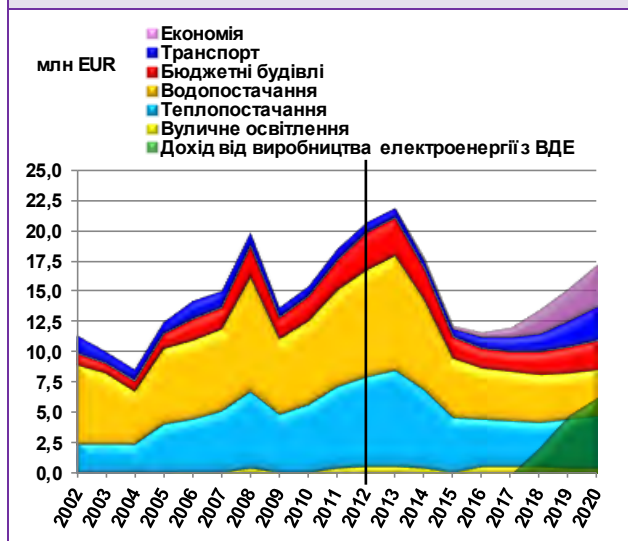
Система електропостачання міста

Після впровадження проектів з модернізації системи вуличного освітлення та зі зниження споживання електроенергії на потреби водопостачання та тепlopостачання економія у 2020 році складе 3,52 млн EUR.

Дохід від виробництва електроенергії з відновлювальних джерел енергії у 2020 році становитиме 6,17 млн EUR.

Витрати на оплату електроенергії споживачами міста після впровадження енергоефективних проектів у 2020 році становитимуть 13,78 млн EUR.

Рисунок 5.2.4. Витрати на оплату електричної енергії споживачами міста

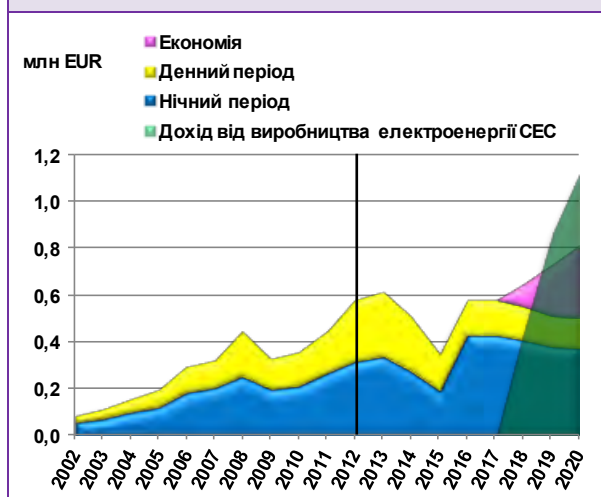


Система вуличного освітлення

Впровадження проектів з модернізації системи вуличного освітлення дозволить знизити витрати на оплату електроенергії у 2020 році на 3,52 млн EUR. Витрати на оплату електроенергії на потреби вуличного освітлення після впровадження енергоефективних проектів у 2020 році становитимуть 0,50 млн EUR.

Дохід від виробництва електроенергії сонячними електростанціями у 2020 році становитиме 1,12 млн EUR.

Рисунок 5.2.5. Витрати на оплату електричної енергії в системі вуличного освітлення міста



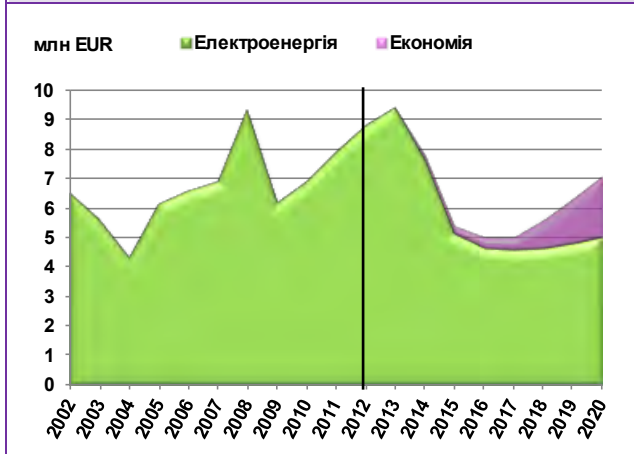


Система водопостачання міста

Впровадження проекту дозволить скоротити на 2,04 млн EUR видатки з міського бюджету на функціонування системи водопостачання міста.

Витрати на оплату електроенергії на потреби централізованого водопостачання та водовідведення у 2020 році складуть 5,04 млн EUR.

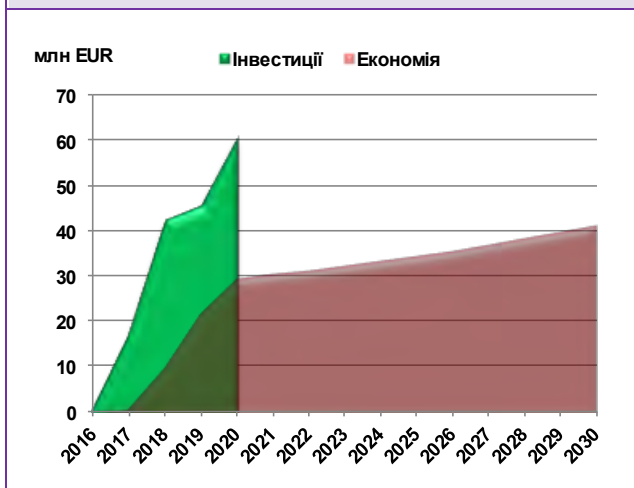
Рисунок 5.2.6. Витрати на оплату електричної енергії в системі водопостачання міста



5.3. ІНВЕСТИЦІЙНИЙ БАЛАНС

В розділі представлені характеристики обсягів капітальних вкладень та отриманої економії у період до 2020 року. Інвестиційні баланси для кожного енергоефективного проекту приведені в додатку Реєстр інвестиційних проектів.

Рисунок 5.3.1 Капітальні витрати та отримана економія від впровадження проектів



Загальний обсяг фінансування енергоефективних проектів у період 2016-2020 рр. становить 167,49 млн EUR. Економія у 2020 році складе 29,57 млн EUR.

5.4. КЛІМАТИЧНИЙ БАЛАНС

Кліматичний баланс відображає об'єми викидів парникових газів (зокрема CO₂), що утворюються у зв'язку з енергоспоживанням на території місцевих органів влади. Він дозволяє визначити головні антропогенні джерела викидів CO₂.

Відповідно до прогнозу споживання ПЕР містом до 2020 року та запропонованих енергоефективних проектів був виконаний розрахунок викидів CO₂ відповідно до європейської методики.

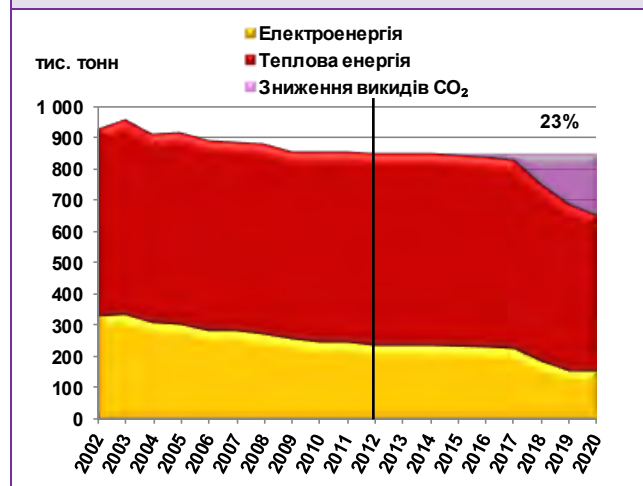
Для розрахунку кліматичного балансу були вибрані стандартні коефіцієнти викидів. Коефіцієнти наведені у Додатку 1. Базовий кадастр викидів.

Загальний кліматичний баланс міста

Зниження викидів парникових газів у 2020 році прогнозується на 23% (196,6 тис. тонн CO₂) відносно базового року.

На **рисунках 5.4.1–5.4.2** приведено загальний кліматичний баланс викидів CO₂ за пріоритетними секторами міста.

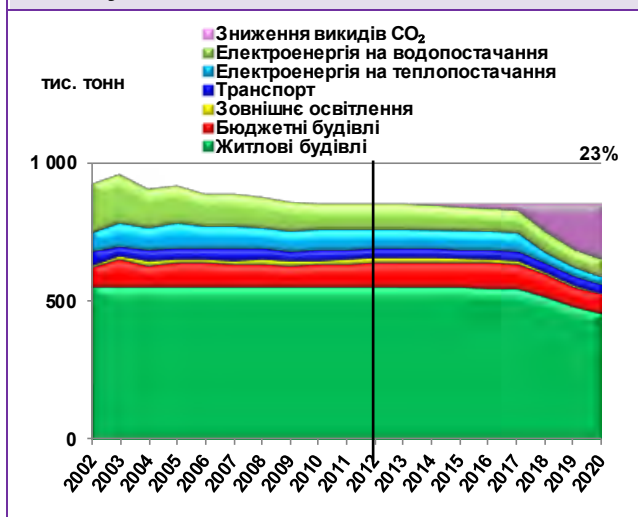
Рисунок 5.4.1. Баланс викидів CO₂ містом



Впровадження енергоефективних заходів призведе до зниження викидів парникових газів у 2020 році на 20% (167,4 тис. тонн CO₂) відносно базового споживання. За рахунок зменшення попиту на водопостачання прогнозується зниження викидів CO₂ на 3% (29,2 тис. тонн CO₂) відносно базового року.



Рисунок 5.4.2. Баланс викидів CO₂ містом



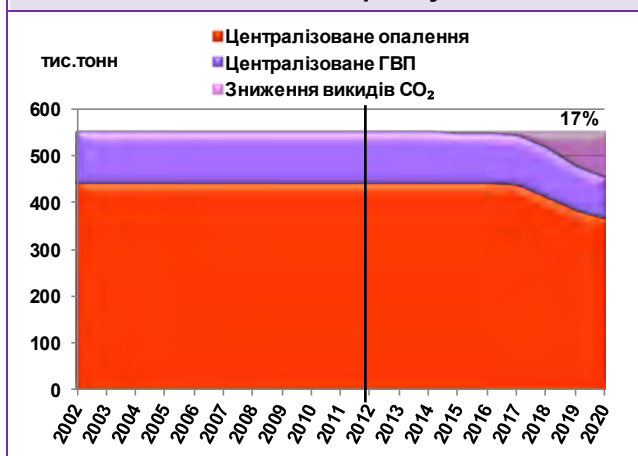
Будинки житлового фонду

Впровадження енергоефективних заходів з термомодернізації та переведення теплопостачання **житлових будівель** на використання відновлювальних джерел енергії і альтернативних видів палива позитивно вплине на екологічну ситуацію у місті, та дозволить знизити викиди на 17% (94,61 тис. тонн CO₂) у 2020 році відносно базового значення викидів CO₂, у т.ч. за рахунок:

- впровадження проектів у системі централізованого теплопостачання – 54,68 тис. тонн CO₂;
- впровадження проектів у секторі «Житлові будівлі» – 31,19 тис. тонн CO₂;
- зменшення попиту на ГВП прогнозовано складе 8,74 тис. тонн CO₂.

Баланс викидів CO₂ в секторі **житлового фонду** приведено на **рисунку 5.4.3**.

Рисунок 5.4.3. Баланс викидів CO₂ в секторі житлового фонду



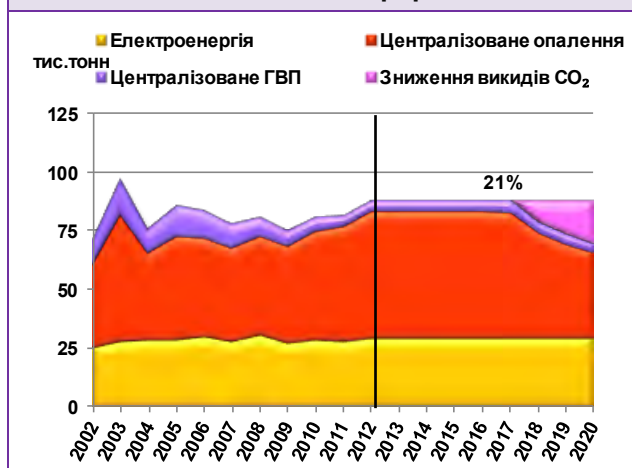
Будівлі бюджетної сфери

Впровадження енергоефективних заходів з термомодернізації, переведення теплопостачання **будівель закладів бюджетної сфери** на використання відновлювальних джерел енергії і альтернативних видів палива об'єктів бюджетної сфери позитивно вплине на екологічну ситуацію у місті, та дозволить знизити викиди на 21% (18,12 тис. тонн CO₂) у 2020 році відносно базового значення викидів тонн CO₂, у т.ч. за рахунок:

- впровадження проектів у системі централізованого теплопостачання – 6,25 тис. тонн CO₂,
- впровадження проектів у секторі установ бюджетної сфери – 11,87 тис. тонн CO₂.

Баланс викидів CO₂ в секторі **бюджетної сфери** приведено на **рисунку 5.4.4**.

Рисунок 5.4.4. Баланс викидів CO₂ в секторі бюджетної сфери



Система централізованого теплопостачання міста

Впровадження енергоефективних проектів та зниження попиту на ГВП дозволить скоротити у 2020 році 112,7 тис. тонн CO₂ (19%), в т.ч. за рахунок:

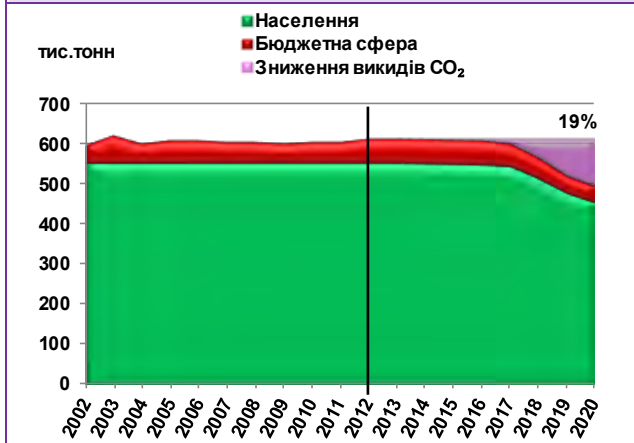
- впровадження проектів у системі централізованого теплопостачання складе 60,93 тис. тонн CO₂ (10%);
- впровадження проектів у інших секторах (за рахунок термомодернізації будівель та переведення централізованого теплопостачання на альтернативні види палива) – 43,06 тис. тонн CO₂ (7%);
- зниження попиту на гаряче водопостачання – 8,74 тис. тонн CO₂ (2%).



РОЗДІЛ 5. Паливно-енергетичні, вартісні, інвестиційні та кліматичні баланси

Баланс викидів CO₂ в системі централізованого теплопостачання міста приведено на рисунку 5.4.5.

Рисунок 5.4.5. Баланс викидів CO₂ в системі централізованого теплопостачання міста



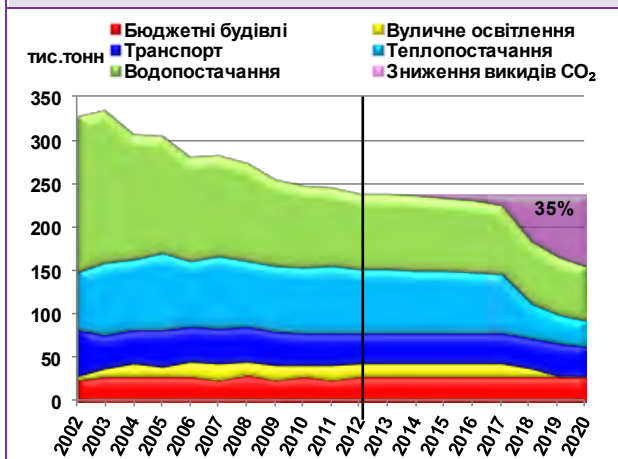
Система електропостачання міста

Обсяг викидів CO₂ у системі електропостачання міста скоротиться на 35% (83,83 тис. тонн CO₂) від базового споживання. Зниження викидів парникових газів відбудеться за рахунок:

- впровадження проектів з підвищення енергоефективності об'єктів комунальних підприємств – 21,15 тис. тонн CO₂ (10%);
- використання відновлювальних джерел енергії і альтернативних видів палива для потреб електропостачання міста – 38,22 тис. тонн CO₂ (16%);
- зменшення попиту на водопостачання – 20,45 тис. тонн CO₂ (9%).

Баланс викидів CO₂ в системі електропостачання міста приведено на рисунку 5.4.6.

Рисунок 5.4.6. Баланс викидів CO₂ в системі електропостачання міста

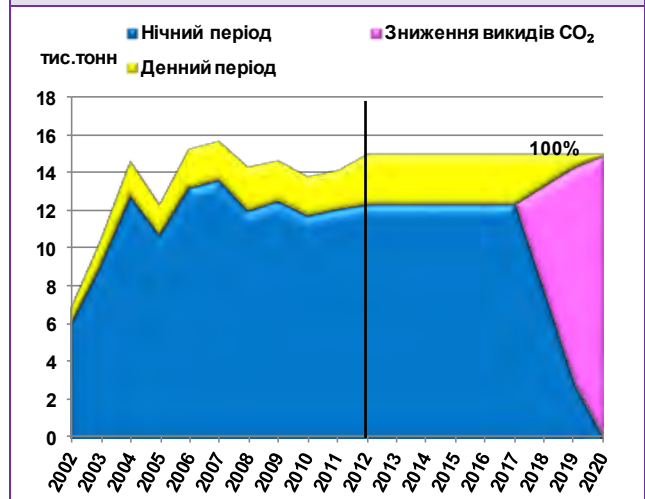


Система вуличного освітлення

Впровадження енергоефективних заходів призведе до повного зниження викидів парникових газів у 2020 році за рахунок модернізації системи вуличного освітлення (5,79 тис. тонн CO₂) та виробництва електроенергії сонячними електростанціями (9,15 тис. тонн CO₂).

Баланс викидів CO₂ в системі вуличного освітлення міста приведено на рисунку 5.4.7.

Рисунок 5.4.7. Баланс викидів CO₂ в системі вуличного освітлення міста

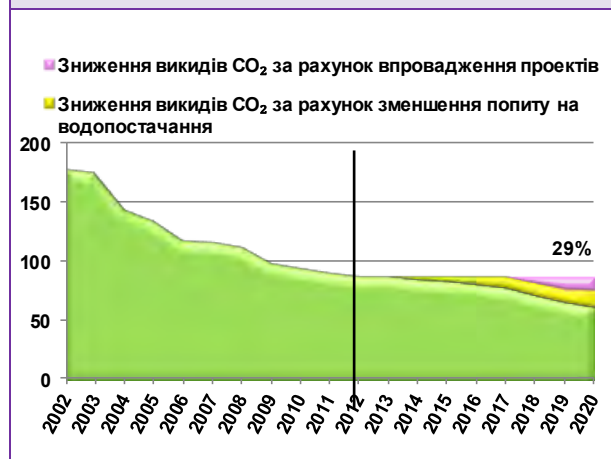


Система водопостачання міста

Впровадження енергоефективних заходів призведе до зниження викидів парникових газів у 2020 році на 12% відносно базового року (10,67 тис. тонн CO₂). Зниження викидів CO₂ на 17% (14,64 тис. тонн CO₂) очікується за рахунок зменшення попиту на водопостачання.

Баланс викидів CO₂ в системі водопостачання міста приведено на рисунку 5.4.8.

Рисунок 5.4.8. Баланс викидів CO₂ в системі водопостачання міста



РОЗДІЛ 6

Фінансування SEAP



6.1. ОБСЯГИ ІНВЕСТИЦІЙ, ЯКІ ПОТРІБНІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПДСЕР

Загальні обсяги інвестицій для реалізації ПДСЕР Запоріжжя підсумовуються як складові частки капітальних витрат на реалізацію окремих інвестиційних проектів

В таблиці 6.1 зведені дані про обсяги фінансування ПДСЕР з розподілом по окремих сек-

торам міської інфраструктури та інвестиційним проектам на період 2016-2020 рр.

Економічні показники інвестиційних проектів в грошовому вираженні приведені з урахуванням офіційного курсу валют НБУ на час розрахунку проектів: 28,86 грн/EUR (станом на 20.04.2016 р.).

Таблиця 6.1. Обсяги фінансування ПДСЕР на період 2016-2020 рр.

№	Найменування	Капітальні витрати, з ПДВ		Термін впровадження	Джерело фінансування	Оператор проекту
		тис. EUR	тис. грн			
1	Будівлі бюджетної сфери	39 451	1 138 548			
1.1	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)	36 097	1 041 768	2017 - 2020	Позика МФО+ МБ	*4
1.2	Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ)	3 353	96 780	2017 - 2020	Позика МФО+ МБ	*4
2	Житлові багатоповерхові будівлі	76 437	2 205 960			
2.1	Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)	76 437	2 205 960	2018 - 2020	ДБ + МБ + позика + кошти мешканців	*4
3	Система централізованого теплопостачання	29 984	865 347			
3.1	Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)	10 460	301 887	2018 - 2020	Позика МФО	*1
3.2	Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA	7 080	204 329	2017 - 2020	Позика МФО	*1
3.3	Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4	1 560	45 022	2017 - 2018	Позика МФО	*1
3.4	Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною паливкових пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а	1 320	38 095	2017	Позика МФО	*1
3.5	Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)	3 600	103 896	2017	Позика МФО	*1
3.6	Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017	2 169	62 601	2017 - 2019	Власні кошти *1	*1
3.7	Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну	3 795	109 518	2017 - 2019	Власні кошти *1	*1
4	Система водопостачання і водовідведення	2 815	92 450			
4.1	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал» (встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску)	2 815	92 450	2017 - 2020	Позика + Власні кошти *2	*2
5	Система вуличного освітлення	18 768	541 651			
5.1	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	18 768	541 651	2017 - 2020	Позика МФО + МБ	Інвестор, або *3 або *4
6	Енергетичний менеджмент	819	23 622	2016 – 2018	МБ + власні кошти *1, *2	Виконком міської ради + *1, *2
7	М'які заходи	745	21 515	2016 - 2017	МБ + гранти	Виконком міської ради
	Всього ПДСЕР	169 019	4 889 092			

*1 – Концерн «Міські теплові мережі»; *2 – КП «Водоканал»
*4 – Запорізьке енергетичне агентство (ЗЕНА)

*3 – КП ЕЗО «Запоріжжійськвітло»;

6.2. СХЕМИ ФІНАНСУВАННЯ

Аналіз потенційних джерел фінансування базується на відомості про характеристики інвестиційних проектів, що складають ПДСЕР. Інвестиційні проекти ПДСЕР мають наступні узагальнені показники:

- відносяться до розряду коротко- та середньострокових;
- потребують значних коштів для реалізації;
- потребують для фінансування «довгі гроші»;
- мають прийнятні економічні показники при низьких ставках кредитування – 5-7%.

Схема фінансування, запропонована для інвестиційних проектів ПДСЕР, базується на фіксованій ролі нової організаційної структури – «оператору проекту». Оператор проекту забезпечує фактичне управління реалізацією інвестиційних проектів ПДСЕР на всьому періоді життя проекту, залучає позики або кошти інвесторів. Фінансова схема, що пропонується, передбачає використання принципів перфоманс-контракту 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 позики.

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

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

- **Запорізьке Енергетичне Агентство (ЗЕНА)**. 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 німецький державний банківський холдинг KfW. Ця модель дозволяє реалізувати потенціал приватно-публічного партнерства (ППП) що поєднує можливості трьох структур – муніципалітету, бізнесу та банку. Недоліком ЗЕНА є невипробуваність цієї моделі в Україні. **Концерн «МТМ», КП «Водоканал», КП «Запоріжжємськвітло» можуть бути серед засновників ЗЕНА, як представники міста.**

- **Приватна компанія (інвестор)**. Муніципалітет, з метою залучення інвестицій для реалізації ПДСЕР, 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 тепlopостачання, 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.

В якості джерел позикових коштів для реалізації інвестиційних проектів ПДСЕР Запоріжжя можуть виступати міжнародні фінансові організації (ЄБРР, ЄІБ, KfW, МБРР, МФК, НЕФКО тощо). Практика показує, що міжнародні фінансові організації, наряду з наданням кредитних коштів, сприяють у залученні коштів від міжнародних грантових фондів (ФЧТ, Е5Р тощо) у розмірі 5-10% від суми фінансування проектів.

Оцінка орієнтовних обсягів фінансування на період 2017-2020рр. ПДСЕР наведена в **таблиці 6.2.**

6.3. ФІНАНСОВИЙ ПЛАН ПДСЕР

Таблиця 6.2. Орієнтовний фінансовий план ПДСЕР, з ПДВ, (млн EUR)

Найменування		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2038	Всього	
1	Будівлі бюджетної сфери	Ск	6,53	9,77	9,77	13,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,45	
	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (1 етап: 121 будівлі)	Ск	5,97	8,95	8,95	12,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,10	
		Се	-	0,89	0,89	1,47	2,28	2,35	2,42	2,50	2,57	2,65	2,73	2,81	2,89	2,98	3,07	24,57	56,19
1.2	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (1 етап: 121 будівлі)	Ск	0,56	0,82	0,82	1,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,35	
		Се	-	0,33	0,33	0,50	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,72	0,78	0,84	0,89	0,94	0,98	7,84	17,50
2	Житлові багатопверхові будівлі	Ск	-	17,86	21,43	37,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,44	
2.1	Частова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)	Ск	-	17,86	21,43	37,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,44	
		Се	-	-	-	2,96	5,93	6,11	6,30	6,48	6,68	6,88	7,09	7,30	7,52	7,74	7,97	63,80	142,76
3	Система централізованого тепlopостачання	Ск	0,88	9,41	7,30	6,74	5,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,98	
3.1	Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)	Ск	-	-	3,49	3,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,46	
		Се	-	-	-	3,86	5,97	6,09	6,22	6,35	6,49	6,63	6,87	7,12	7,37	7,63	7,90	63,17	141,70
3.2	Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA	Ск	1,16	1,77	1,99	2,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,08	
		Се	-	0,53	0,92	1,37	1,42	1,46	1,50	1,54	1,59	1,70	1,81	1,92	2,03	2,14	2,17	17,09	37,02
3.3	Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4	Ск	0,78	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,56	
		Се	-	0,42	0,47	0,52	0,55	0,59	0,62	0,66	0,70	0,74	0,79	0,83	0,88	0,94	0,94	7,48	16,18
3.4	Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною пальникових пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а	Ск	1,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,32	
		Се	-	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	2,49	5,91
3.5	Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)	Ск	3,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,60	
		Се	-	0,44	0,61	0,80	0,89	0,99	1,09	1,20	1,33	1,39	1,47	1,56	1,65	1,77	1,77	14,12	29,30
3.6	Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017	Ск	0,88	1,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,17	
		Се	-	0,65	0,82	0,85	0,88	0,94	0,97	1,01	1,04	1,11	1,18	1,25	1,32	1,39	1,39	11,16	25,48
3.7	Використання вторинного тепла промислових підприємств для тепlopостачання споживачів Заводського р-ну (будівництво теплових мереж)	Ск	1,26	1,26	1,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,79	
		Се	-	5,36	8,28	8,53	8,78	9,05	9,32	9,60	9,89	10,18	10,49	10,80	11,13	11,46	11,46	91,70	214,57
4	Система водопостачання і водовідведення	Ск	-	0,63	0,78	0,94	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,82	
4.1	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал» (встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску)	Ск	0,63	0,78	0,94	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,82	
		Се	-	0,34	0,64	0,86	0,91	0,97	1,03	1,09	1,15	1,22	1,29	1,37	1,45	1,54	1,54	12,33	26,20
5	Система вуличного освітлення	Ск	-	0,62	6,74	7,05	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,77	
		Ск	-	0,62	6,74	7,05	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,77	
5.1	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	Ск	-	0,54	1,08	1,44	1,45	1,47	1,49	1,52	1,54	1,57	1,59	1,62	1,65	1,68	1,68	13,46	32,10
		Се	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Енергетичний менеджмент	Ск	0,27	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,82	
7	М'які заходи	Ск	0,37	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	
	Капітальні витрати, всього	Ск	1,53	17,82	42,73	45,93	61,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169,02	

Ск – Обсяг коштів на реалізацію проекту (вартість капітальних витрат)

Се – Обсяг коштів економічного ефекту

РОЗДІЛ 7

Організація виконання ПДСЕР





7.1. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ПЛАН

Таблиця 7.1. Організаційний план реалізації проектів ПДСЕР Запоріжжя на період 2016-2020 рр.						
Найменування	Обсяг впровадження	2016	2017	2018	2019	2020
М'які заходи						
Енергетичний менеджмент						
Будівлі бюджетної сфери						
Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (1 етап: 121 будівлі)	121 будівель		20	30	30	41
Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (1 етап: 90 установ)	90 установ (121 будівля)		15	22	22	31
Житлові багатопверхові будівлі						
Часткова термомодернізація 214 житлових багатопверхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)	214 будівель			50	60	104
Система централізованого теплопостачання						
Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)	1 об'єкт					
Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA	801 ІТП		131	200	225	245
Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4	2 котельні					
Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною паливних пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а	1 котельня					
Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)	1 об'єкт					
Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017	-					
Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну (будівництво теплових мереж)	2,6 км теплових мереж					
Система водопостачання і водовідведення						
Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал» (встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску)	-					
Система зовнішнього освітлення						
Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	40 170 світильників		2000	11500	12500	14170
	СЕС 6 МВт _{тн}					

 - період впровадження проекту  - рік завершення проекту



7.2. МОНИТОРИНГ ВИКОНАННЯ

Моніторинг є надзвичайно важливою частиною процесу виконання ПДСЕР. Регулярний моніторинг у поєднанні з адекватним доопрацюванням плану дозволяє запустити механізм його безперервного вдосконалення. Регулярний моніторинг дозволяє визначити, як досягаються поставлені цілі та, при необхідності, вжити заходів щодо поліпшення ситуації.

Здійснення моніторингу виконання ПДСЕР підтверджується наступними звітними документами, що подається в Офіс Угоди Мерів:

1. Звіт про виконання;
2. Повний звіт про моніторинг.

В таблиці 7.2.1. приведений зміст та сутність звітності про моніторинг виконання ПДСЕР.

Перелік запропонованих процедур моніторингу наведено в таблиці 7.2.2

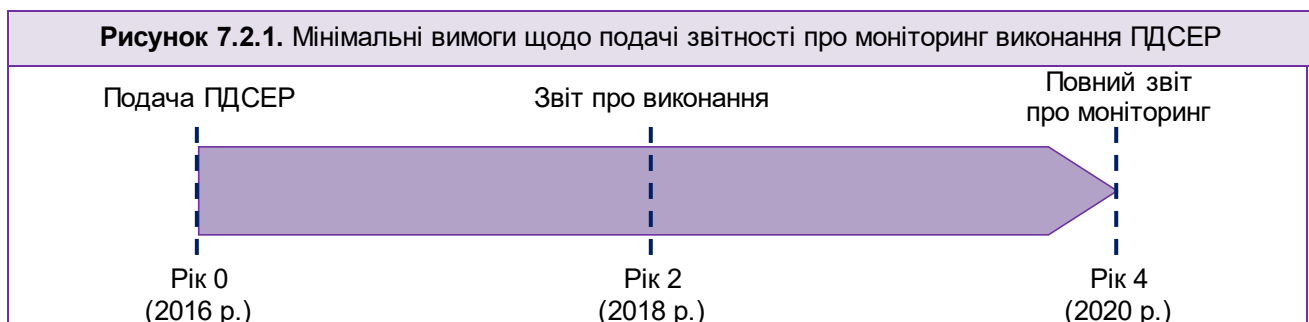
На рисунку 7.2.1 відображені мінімальні вимоги щодо подачі звітності про моніторинг виконання ПДСЕР. Більш детальна інформація приведена в документі «Посібник із звітування про виконання Плану дій сталого енергетичного розвитку та проведення моніторингу» (доступний на веб-сайті Угоди Мерів), що розроблений Офісом Угоди Мерів та Об'єднаним дослідним центром Європейської комісії

Таблиця 7.2.1. Зміст та сутність звітності про моніторинг виконання ПДСЕР

Звітність	Періодичність	Зміст	Сутність
Звіт про виконання	Не рідше ніж кожні 2 роки	Частина I. Загальна стратегія	Відображаються будь-які зміни в загальній стратегії та надаються оновлені дані щодо розподілу штату та фінансових можливостей
		Частина III. План дій сталого енергетичного розвитку	Описується стан реалізації проектів і заходів, а також досягнуті результати
Повний звіт про моніторинг	Не рідше ніж кожні 4 роки	Частина I. Загальна стратегія	Відображаються будь-які зміни в загальній стратегії та надаються оновлені дані щодо розподілу штату та фінансових можливостей
		Частина II. Кадастр викидів	Надається Моніторинговий кадастр викидів (МКВ)*
		Частина III. План дій сталого енергетичного розвитку	Описується стан реалізації проектів і заходів, а також досягнуті результати

* – Складання МКВ повинно включати ті ж методи і принципи, що і при складанні БКВ. Важливо врахувати поправку на градусо-доби опалювального періоду вибраного базового року – 2012 рік для Запоріжжя. Методика, за якою здійснюються поправки на температуру при розрахунку викидів CO₂, представлена в документі «Як розробити «План дій сталого енергетичного розвитку». Частина II – Базовий кадастр викидів» (доступний на веб-сайті Угоди Мерів).

Рисунок 7.2.1. Мінімальні вимоги щодо подачі звітності про моніторинг виконання ПДСЕР





Таблиця 7.2.2. Перелік запропонованих процедур моніторингу

Найменування процедури моніторингу	Виконавець
Контроль даних енергоспоживання за звітний період, порівняння з лімітами, нормативами. Для будівель закладів бюджетної сфери, комунальних підприємств	Дорадчий комітет з питань сталого енергетичного розвитку та залучення інвестицій м. Запоріжжя. Запорізьке енергетичне агентство
Контроль даних енергоспоживання за звітний період, порівняння з нормативами. Для житлових будинків	Дорадчий комітет з питань сталого енергетичного розвитку та залучення інвестицій м. Запоріжжя. Запорізьке енергетичне агентство
Контроль даних фактичного енергоспоживання за звітний період, порівняння з нормативами. Для міста в цілому	Дорадчий комітет з питань сталого енергетичного розвитку та залучення інвестицій м. Запоріжжя
Контроль даних зниження викидів CO ₂ за звітний період, порівняння з базовим кадастром викидів. Для міста в цілому	Дорадчий комітет з питань сталого енергетичного розвитку та залучення інвестицій м. Запоріжжя
Контроль досягнення показників ефективності (скорочення споживання паливно-енергетичних ресурсів тощо) внаслідок виконання проєктів ПДСЕР	Дорадчий комітет з питань сталого енергетичного розвитку та залучення інвестицій м. Запоріжжя
Контроль досягнення фінансових показників ефективності (дотримання графіка повернення запозичених коштів тощо)	Дорадчий комітет з питань сталого енергетичного розвитку та залучення інвестицій м. Запоріжжя

7.3. КОМУНІКАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ

Комунікаційна довгострокова стратегія є важливим інструментом енергетичної політики міста і повинна бути заздалегідь ретельно спланована. В ході реалізації міської політики з енергоефективності, службовці з питань зв'язків з громадськістю та міські службовці, які займаються питаннями енергоефективності та охорони навколишнього середовища, повинні бути добре обізнані із:

- загальними умовами, при яких будуть виконувати програмні заходи;
- загальною політикою з питань енергоефективності та охорони навколишнього середовища;
- думками, настроями і механізмами захисту місцевого населення;
- рекомендованими методами та інструментами у зв'язках з громадськістю на різних етапах реалізації програми і в різних ситуаціях.

Комунікаційна стратегія (зв'язки з громадськістю) є циклічним процесом, який ґрунтується на п'яти основних елементах, перелік котрих наведено в **таблиці 7.3.1**.





Таблиця 7.3.1. Елементи комунікаційної стратегії.

№	Найменування	Склад
1	Цільові групи	<ul style="list-style-type: none">• місцеві політики• адміністрація міста• фахівці бюджетних закладів• фахівці комунальних підприємств• фахівці промислових закладів• мешканці ОСББ• мешканці багатоповерхових будинків• учні шкіл та діти в дитячих садках
2	Мета	<ul style="list-style-type: none">• зміна поведінки вибраних цільових груп• забезпечення зворотного зв'язку в оцінці виконання програми• обмін інформацією• досягнення прозорості стосовно енергетичної та екологічної політики міста• побудова взаємодовіри між адміністрацією міста та місцевою громадою• ширша громадська підтримка виконання міської енергетичної програми
3	Інформація	<ul style="list-style-type: none">• цілі міста з підвищення якості теплозабезпечення• склад та цілі міської енергетичної програми• звіти про результати виконання програм, про досягнення показників ефективності• дані про споживання енергоресурсів, дані порівняння питомих витрат з нормативними• відповіді на запитання
4	Засоби	<ul style="list-style-type: none">• сайт Запорізької міської ради• друковані видання Запорізької міської ради, ЗМІ• тематичні програми на телебаченні• міські Дні Сталої Енергії• семінари• круглі столи• довідкова служба «гаряча лінія»
5	Організація	<ul style="list-style-type: none">• планування• визначення строків• розподіл завдань та бюджету• визначення керівних напрямків зовнішнього та внутрішнього співробітництва





ДОДАТОК 1

БАЗОВИЙ КАДАСТР ВИКИДІВ

Плану дій сталого енергетичного
розвитку м. Запоріжжя



БАЗОВИЙ КАДАСТР ВИКИДІВ

- 1) Базовий рік
- 2) Коефіцієнти викидів Стандартні коефіцієнти викидів відповідно до принципів IPCC
 LCA коефіцієнти (Оцінювання життєвого циклу)
- Одиниця звітності викидів Викиди CO₂
 Викиди еквівалентів CO₂

3) Основні результати Базового кадастру викидів

А. Кінцеве споживання енергії

Пріоритетні сектори	КІНЦЕВЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ, ГВт·год						Загалом
	Електро-енергія	Теплова енергія	Викопне паливо				
			Природний газ	Зріджений газ	Дизель	Бензин	
БУДІВЛІ:							
Будівлі бюджетної сфери *	26,7	200,9					227,6
Житлові будинки**		1 876,0					1 876,0
Вуличне освітлення міста	13,7						13,7
Система централізованого водопостачання	80,5						80,5
Система централізованого теплопостачання	67,7						67,7
Проміжний показник «Будівлі»	188,6	2 077,0					2 265,6
ТРАНСПОРТ:							
Громадський транспорт (міської власності)	31,4						31,4
Загалом	220,1	2 077,0					2 297,0

Б. Викиди CO₂

Пріоритетні сектори	Викиди CO ₂ , тис. тонн						Загалом
	Електро-енергія	Теплова енергія	Викопне паливо				
			Природний газ	Зріджений газ	Дизель	Бензин	
БУДІВЛІ:							
Будівлі бюджетної сфери *	29,1	58,9					88,0
Житлові будинки**		550,4					550,4
Вуличне освітлення міста	15,0						15,0
Система централізованого водопостачання	87,8						87,8
Система централізованого теплопостачання	73,8						73,8
Проміжний показник «Будівлі»	205,6	609,3					814,9
ТРАНСПОРТ:							
Громадський транспорт (міської власності)	34,3						34,3
Загалом	239,9	609,3					849,2
Відповідні коефіцієнти викидів CO₂ в [т/МВт·год]	1,090	0,293	0,202	0,227	0,267	0,249	

* – установи бюджетної сфери міського підпорядкування;

** – 2 707 будівель житлового фонду, в яких планується впровадження енергоефективних проектів.

В. Місцеве виробництво теплової енергії та відповідні викиди CO₂

Місцеве виробництво тепла/холоду	Місцеве виробництво теплової енергії, ГВт·год	Частка енергоносія, ГВт·год			Викиди CO ₂ , тис. тонн	Відповідні коефіцієнти викидів CO ₂ для виробництва теплової енергії, т/МВт·год
		Види викопного палива		Електро-енергія		
		Природний газ	Вугілля			
Районні котельні	4 634,96	4 008,95	0,032	67,67	883,58	0,293

Базовий кадастр викидів (БКВ) визначає обсяг CO₂, який викидається у зв'язку із енергоспоживанням на території місцевих органів влади (територія Угоди) у базовому році за пріоритетними секторами. Він дозволяє визначити головні антропогенні джерела викидів CO₂ та, відповідно, визначити головні заходи, спрямовані на зменшення викидів.

Базовий рік служить вихідною точкою для оцінки результатів та наслідків реалізації проекту, що дорівнює різниці між початковим (вихідним) станом і станом після завершення програм ПДСЕР.

За базовий рік прийнято модель споживання **2012 року**, який являється найбільш репрезентативним по відношенню до поточної економічної ситуації і для якого наявні надійні статистичні данні.

Базове споживання ПЕР на потреби опалення приведені до параметрів кліматичного року згідно з ДСТУ – НБВ.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» та відповідно до параметрів нормативної температури внутрішнього повітря в приміщенні. **Базове споживання електричної енергії на потреби зовнішнього освітлення** міста розраховано відповідно до потужності ламп, підвищувальних коефіцієнтів на ПРА та тривалості роботи світильників.

Розробка БКВ є надзвичайно важливою. Цей кадастр буде базовим інструментом, який дозволить місцевим органам влади виміряти вплив власних заходів, що спрямовані на боротьбу зі зміною клімату. Базовий кадастр CO₂ обов'язково базується на кінцевому енергоспоживанні, включаючи і муніципальне, і немуніципальне енергоспоживання на території місцевих органів влади. Однак, у БКВ можна включати й інші джерела, які не пов'язані з енергією.

У відповідності із методичними рекомендаціями для розробки ПДСЕР виконується вибір пріоритетних секторів, на основі яких складається базовий кадастр викидів CO₂ та будується базова лінія. Вибір пріоритетних секторів наведено у **розділі 1. Вихідний стан Запоріжжя та його розвиток**. До пріоритетних секторів входять:

- **сектор «Будівлі бюджетної сфери»** – споживання теплової та електричної енергії установами бюджетної сфери міського підпорядкування, в яких планується впровадження енергоефективних проектів;
- **сектор «Житлові будівлі»** – споживання теплової енергії 2 707 будівлями, в яких планується впровадження енергоефективних проектів;
- **сектор «Зовнішнє освітлення»** – споживання

електричної енергії на потреби зовнішнього освітлення міста;

- **сектор «Система централізованого водопостачання»** – споживання електричної енергії на потреби водопостачання та водовідведення;
- **сектор «Система централізованого тепlopостачання»** – споживання електричної енергії на потреби централізованого тепlopостачання;
- **сектор «Громадський транспорт (міської власності)»** – споживання електричної енергії на потреби муніципального громадського транспорту.

У базовому кадастрі викиди оцінюються множенням коефіцієнту викидів на відповідні дані щодо діяльності. Коефіцієнти викидів – це коефіцієнти, які визначають викиди на одиницю діяльності, тонн CO₂/МВт·год. Для розрахунку БКВ були обрані стандартні коефіцієнти викидів згідно з методологічного посібника «Як розробити «План дій щодо сталого енергетичного розвитку» в містах Східного Партнерства і Центральної Азії» Частина II - Базовий кадастр викидів». Коефіцієнти викидів приведені нижче в таблиці.

Одиниця енергетичної величини	МВт·год	CO ₂ (т/МВт·год)
1 Гкал теплової енергії	1,163	0,293
1 тис.кВт·год електроенергії	1,000	1,090
1 тис.м ³ природного газу	9,390	0,202
1 тонна вугілля	7,200	0,341
1 тонна мазуту	11,200	0,279
1 тонна бензину	12,300	0,249
1 тонна дизелю	11,900	0,267
1 тонна зрідженого газу	13,100	0,227
1 тонна біопалива	4,582	0,000

* – з наказу Національного агентства з екологічних інвестицій України № 75 від 12.05.2011 р. «Затвердження показників питомих викидів двоокису вуглецю 2011 р.»).

Коефіцієнт викидів для виробництва теплової енергії розраховано згідно формули:

$$K_{BT} = (CO_{2MVT} + CO_{2IT} - CO_{2ET}) / MCT,$$

де: K_{BT} – коефіцієнт викидів для теплової енергії, т/МВт·год_{тепло}.

CO_{2MVT} – викиди CO₂ від місцевого виробництва теплоенергії, тонн.

CO_{2IT} – викиди CO₂т від теплоенергії, яка імпортується з території, що не підпорядковується місцевим органам влади, тонн.

CO_{2ET} – викиди CO₂, пов'язані з теплоенергією, яка експортується за межі території місцевих органів влади, тонн.

MCT – місцеве споживання теплоенергії, МВт·год_{тепло}.



ДОДАТОК 2

БАЗОВИЙ ОГЛЯД м. ЗАПОРІЖЖЯ

Плану дій сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя





ЗМІСТ

1. Кінцеві споживачі.....	65
1.1. Будівлі житлового фонду	65
1.2. Будівлі бюджетної сфери	67
1.3. Вуличне освітлення	68
1.4. Система транспорту	69
1.5. Промисловість	71
1.6. Інші.....	71
2. Система водопостачання та водовідведення.....	72
3. Система теплопостачання	73
4. Система газопостачання.....	76
5. Система електропостачання.....	77
6. Загальний паливно-енергетичний та кліматичний баланс Запоріжжя	78
7. ДОДАТКИ.....	82
Перевідні коефіцієнти	82
Перелік скорочень.....	82



1. Кінцеві споживачі

1.1. Будівлі житлового фонду

В м. Запоріжжя станом на 01.01.2013 р. налічується 4 248 житлових будинків (вище 1 поверху) загальною площею 13 803 тис.м². Переважна частина житлового фонду є комунальною власністю територіальної громади міста Запоріжжя. На нього припадає 81 % загальної площі житлових будинків. Дуже незначними темпами збільшується кількість об'єднань співвласників багатоквартирних будинків, частка загальної площі яких у загальній площі житла по місту становить 6%. На житлово-будівельні кооперативи припадає 13 % загальної площі житлових будинків.

Рисунок 1.1.1. Структура житлового фонду м. Запоріжжя за формами власності



Класифікація будівель житлового фонду за кількістю поверхів приведена на **рисунку 1.1.2**

Рисунок 1.1.2. Класифікація будівель житлового фонду м. Запоріжжя



У секторі багатоквартирної житлової забудови кількісно переважають двох - трьохповерхові будинки, що становлять 43%.

Рисунок 1.1.3. Класифікація будівель за роками забудови



Більша частина (52%) будинків побудована в період 1950-1970 роки за часів Радянського союзу, що характеризуються значними втратами тепла через огорожувальні конструкції та потребують значної кількості тепла для обігріву приміщень.

За даними аналізу енергетичного споживання будинків житлового фонду, розробленого в рамках Муніципального енергетичного плану Запоріжжя, фактичні середні загальні питомі витрати енергії спожитої житловими будинками становлять 220 кВт год/м² в рік, із них 140 кВт год/м² в рік припадає на опалення, 40 кВт год/м² в рік - на потреби ГВП та 40 кВт год/м² в рік на потреби штучного освітлення та побутові потреби.

За європейськими нормами середнє споживання енергії на опалення та ГВП становить 75 кВт год/м² в рік, споживання електричної енергії - 30 кВт год/м² в рік.

Фактичне питоме споживання енергії існуючими будинками значно перевищує сучасні європейські норми.

Теплопостачання будинків жилого фонду здійснюється від систем централізованого теплопостачання (Концерн «Міські теплові мережі», котельня ВАТ «МОТОР СІЧ») та індивідуальними квартирними котлами. Основну долю теплопостачання будівель житлового фонду міста забезпечує Концерн «МТМ», близько 70%.

Обсяги споживання ПЕР будівлями житлового фонду на потреби опалення в період 2002-2012 рр. приведено на **рисунку 1.1.4**.

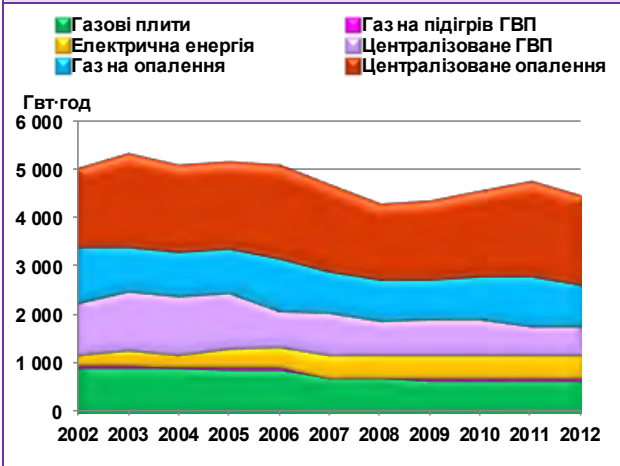


Рисунок 1.1.4. Споживання теплової енергії на опалення будівлями житлового фонду



На **рисунок 1.1.5** приведена структура споживання ПЕР з 2002 по 2012 рік.

Рисунок 1.1.5. Споживання ПЕР будівлями житлового фонду



В структурі споживання ПЕР будинками житлового фондом система централізованого теплопостачання займає 51%, електроенергія – 12%, газ – 37% (газові плити – 16%, автономне опалення та ГВП – 20%).

В період з 2002 по 2012 рр. споживання електричної енергії зросло в 2 рази, від 268,2 ГВт·год до 550,4 ГВт·год в рік. Причиною даного росту є збільшення встановлення кількості побутових електроприладів.

Середнє фактичне питоме споживання електричної енергії на м² опалювальної площі в рік, складає 40 кВт год/м².

На сьогоднішній час в Україні не встановлені норми споживання електричної енергії житловими будинками, хоча в більшості європейських країн діють норми споживання електричної енергії. В Німеччині та Литві норма споживання електричної енергії на м²

опалювальної площі для житлових будинків складає 30* кВт год/м² в рік.

В 2012 році споживання газу будинками житлового фонду склало 171,4 млн м³, газ використовується на приготування їжі (76,0 млн м³), для автономного опалення (90,9 млн м³) та на підігрів води для побутових потреб (4,4 млн м³).

Газ на автономне теплопостачання в основному використовується малоповерховими будівлями Запоріжжя.

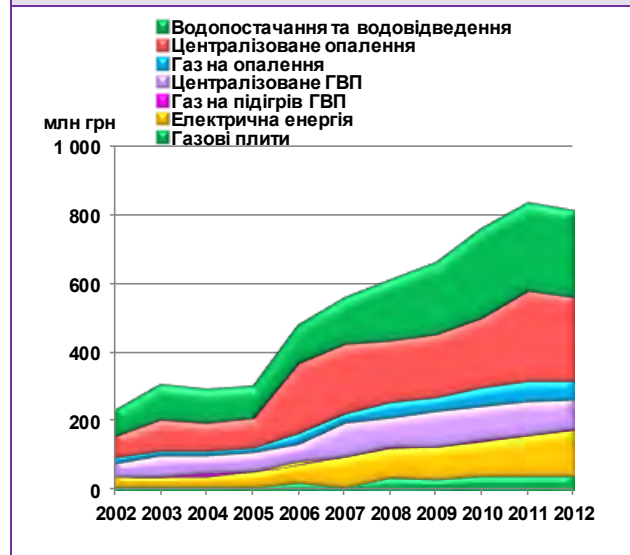
За десятирічний період споживання газу населенням зменшилося на 30%, а саме знизилася витрати газу на приготування їжі та ГВП, що є наслідком зниження численності населення, встановлення лічильників та збільшення тарифів.

Зменшилися в 2 рази обсяги споживання ГВП від централізованого теплопостачання, що є також наслідком встановлення лічильників та збільшення тарифів.

Споживання теплової енергії на опалення за 10 останніх років майже не змінилося. Коливання обсягів споживання по роках пов'язано із впливом кліматичного факторів на відпуск тепла з котельнь.

Динаміка платежів населенням за спожиті енергоресурси приведена на **рисунок 1.1.6**. Найбільша частка припадає на оплату послуг теплопостачання - 63% в 2012 році.

Рисунок 1.1.6. Динаміка платежів за енергоресурси





1.2. Будівлі бюджетної сфери

Будівлі бюджетної сфери розподіляються за трьома видами бюджетного фінансування: міський, обласний та державний.

Дані про кількість будівель та їх характеристики статистично обґрунтовані тільки для будівель міського бюджету (для 4-х основних управлінь).

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

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

Розподіл споживання ПЕР між різними видами бюджету приведений на **рисунку 1.2.1.**



Обсяг споживання ПЕР будівлями міського бюджету в 2012 році складають 222,2 ГВт год, що становить 56,4% від загального споживання всіма будівлями бюджетної сфери міста.

Загальне споживання ПЕР в 2012 будівлями бюджетної сфери склало 394 ГВт год, із них 73% – система централізованого теплопостачання (65%– опалення, 8% – ГВП), 19% – електроенергія, 8% – газ.

Найбільшу частку в загальному споживанню ПЕР бюджетною сферою займає тепла енергія від централізованого теплопостачання на опалення – 56%. В період 2002-2012 рр. споживання в цілому не змінилося. Коливання обсягів споживання по роках пов'язано із впливом кліматичного фактору (градусо-діб опалювальних періодів).

Існуючі будівлі бюджетної сфери побудовані за часів Радянського Союзу, мають великі втрати енергії через огорожувальні конструкції та потребують значної кількості тепла для обігріву приміщень.

За даними енергетичного аудиту, проведеного в рамках Муніципального плану Запоріжжя, середнє питоме споживання енергії на опалення складає 170 кВт год/м² на рік, що значно перевищує існуючі норми ДБН В.2.6.-31:2006 зі зміною №1 від 01.07.2013 р. (45-70 кВт·год/м²/рік) та європейські норми (15 – 45 кВт·год/м²/рік).

Споживання ГВП від централізованого теплопостачання з 2002 по 2012 рік зменшилося в 2,2 рази, основною причиною є встановлення лічильників, збільшення тарифів та перехід на квартирні електричні водонагрівачі. На поточний час в річному обсязі споживання теплової енергії від централізованого теплопостачання ГВП займає 10%.

Річне споживання електричної енергії за 10 останніх років в цілому не змінилося. Коливання обсягів споживання незначне по роках, лежить в межах 8%. В середньому споживання залишилося на рівні 70 ГВт·год (25 тис. т.у.п) в рік.

В 2012 році споживання газу бюджетною сферою склало 3,31 млн м³ (31,4 ГВт год), газ використовується для автономного теплопостачання. За десятирічний період споживання зменшилося на 27%.



Рисунок 1.2.2. Споживання теплової енергії на опалення



Рисунок 1.2.3. Структура споживання ПЕР бюджетною сферою

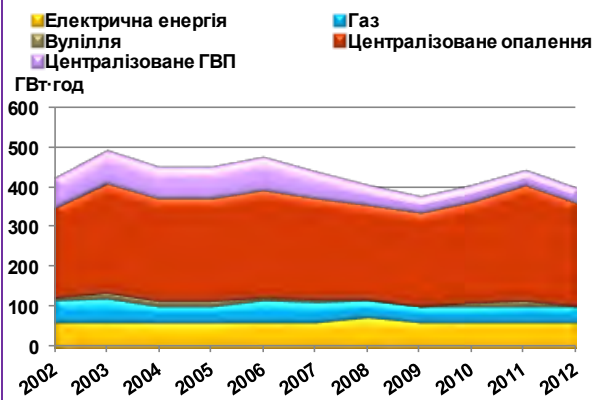
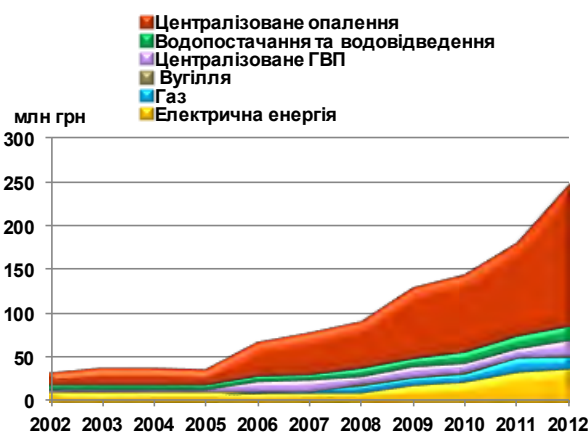


Рисунок 1.2.4. Витрати на оплату ПЕР будівлями бюджетної сфери



Платежі за централізоване опалення та електроенергію займають найбільшу частку у балансі витрат на оплату ПЕР та становлять 58% та 25% відповідно.

До 2012 року платежі за ПЕР зросли майже у 10 разів.

1.3. Вуличне освітлення

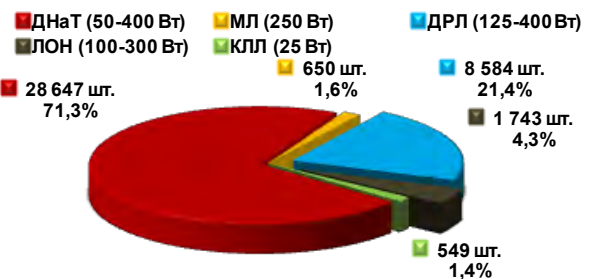
Роботи з експлуатації, утримання, капітального та поточного ремонтів електромереж зовнішнього освітлення міста, архітектурно-декоративного освітлення, підземних переходів та інших об'єктів, що спеціалізуються на передачі електричної енергії, здійснюється комунальним підприємством електромереж зовнішнього освітлення «Запоріжмиськвітло».

Станом на 01.01.2013 р. КП «Запоріжмиськвітло» експлуатує кабельно-повітряні мережі зовнішнього освітлення загальною довжиною 1 473,309 км, в тому числі: «робоча» частина мереж становить 1 422,82 км (у т.ч.: повітряні лінії (далі – ПЛ) – 906,2 км.; кабельні лінії (далі – КЛ) – 516,62 км.), а «не робоча» частина лінії – 50,49 км (в т.ч. ПЛ – 15,95 км; КЛ – 34,54 км). Для оперативного виконання робіт в структурі підприємства створені експлуатаційно-технічні дільниці, які обслуговують мережі зовнішнього освітлення по районах міста.

Для забезпечення зовнішнього освітлення вулиць м. Запоріжжя використовуються освітлювальні прилади з різними типами ламп відповідної потужності. У господарському віданні підприємства обліковується 40 170 шт. робочих світильників та 1 917 шт., що не працюють.

Експлуатація та утримання вуличного освітлення здійснюється відповідно до Додатку 3,5 наказу державного комітету України з питань житлово-комунального господарства № 154 від 23.09.2003 року.

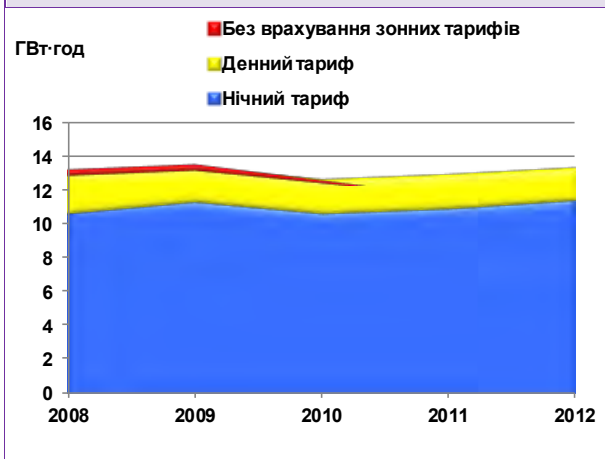
Рисунок 1.3.1. Структура джерел освітлення міста за типами ламп



На потреби вуличного освітлення в 2012 році було спожито 13,34 ГВт·год електроенергії. Обсяги споживання електроенергії на потреби освітлення міста з диференціюванням за періодами часу за період 2008 – 2012 рр. приведена на **рисунок 1.3.2.**

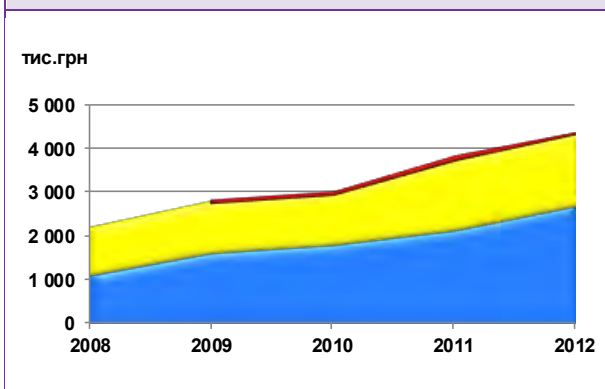


Рисунок 1.3.2. Споживання електричної енергії на потреби освітлення з диференціюванням за періодами часу



Загальний обсяг споживання електричної енергії на потреби освітлення протягом 2008 – 2012 рр. має рівномірну динаміку споживання. Найбільший обсяг електроенергії використовується в період дії нічного тарифу, що складає в середньому 86% від загального споживання електроенергії.

Рисунок 1.3.3. Фактичні витрати на оплату електричної енергії



Найбільшу частку витрат на оплату електричної енергії займають витрати на оплату по нічному тарифу, що складає 62% у 2012 році.

1.4. Система транспорту

Автотранспорт

Дані про обсяги споживання бензину та дизпалива автомобільним транспортом на території міста Запоріжжя надані головним управлінням статистики у Запорізькій області.

На **рисунок 1.4.1** приведена динаміка платежів за спожите моторне паливо та обсяги його споживання за період 2008-2012 рр.

Рисунок 1.4.1. Споживання моторного палива

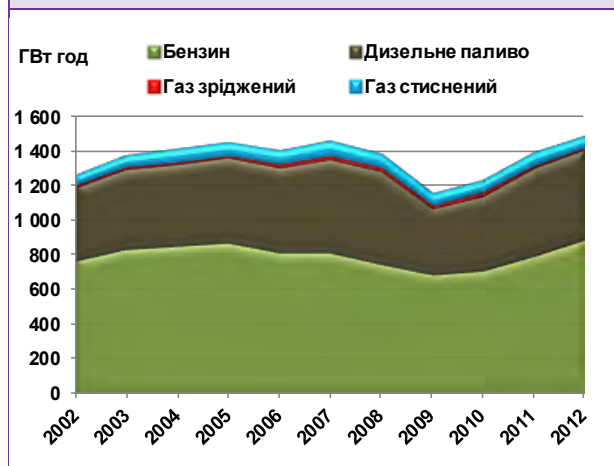
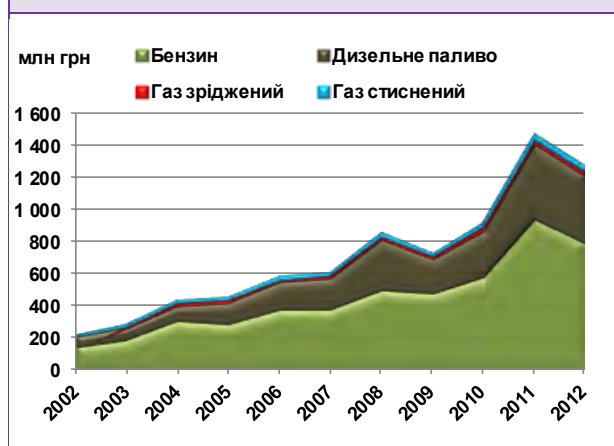


Рисунок 1.4.2. Витрати на оплату моторного палива



В 2012 році витрати на оплату моторного палива склали 950 031 тис. грн. Загалом витрати на оплату з 2008 по 2012 рік збільшилися в 2 рази, що в основному пояснюється ростом вартості палива.

Система міського електричного транспорту

ЗКПМЕ «Запоріжелектротранс» забезпечує потреби населення у пасажироперевезеннях по місту. До складу підприємства входять такі структурні підрозділи: трамвайне депо №1, два тролейбусних парки, служба електрогосподарства, служба шляху, відділ експлуатації, автотранспортний цех, служба по контролю за збором виручки та інші структурні підрозділи.

Пасажирські перевезення електротранспортом виконують трамвайне депо та 2 тролейбусних парки. Трамвайне депо має 10 маршрутів, кількість тролейбусних маршрутів складає 8 шт.



Служба електрогосподарства обслуговує 100,55 км контактної мережі трамвая та 188,441 км тролейбуса (у два дроти), 30 тягових підстанцій та 6 трансформаторних підстанцій з встановленою потужністю 73 МВт. Служба колії обслуговує 100,3 км трамвайної колії.

Основна частка електротранспорту у тролейбусних парках складається з тролейбусів типу ЗиУ-9 (близько 75%), у трамвайних депо експлуатуються трамваї типу Т-3 (66 %) та типу Т-3М(33%).

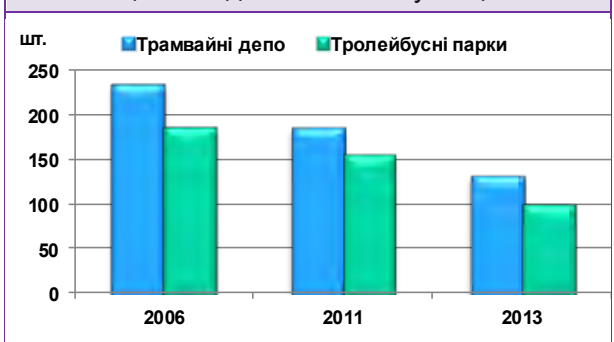
Рисунок 1.4.3. Показник перевезень пасажирів електротранспортом



Як видно з **рисунок 1.4.3** кількість рухомого складу електротранспорту постійно зменшується, але попит населення на перевезення міським громадський транспортом залишається на стабільному рівні.

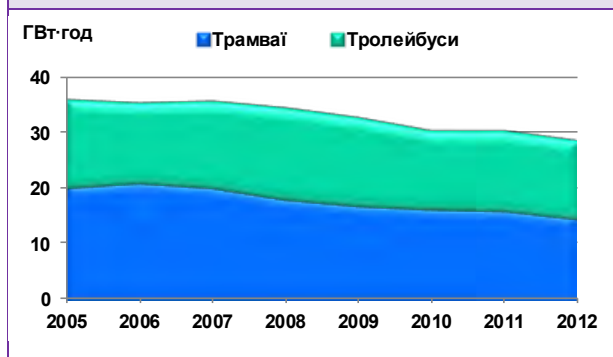
Загальна кількість пасажирів протягом 2007 – 2011 рр. має рівномірну динаміку перевезень, що знаходиться в межах 81,1 – 93,5 млн чол. у рік, лише у 2012 році кількість пасажирів помітно зменшилась на 17,8 млн чоловік відносно 2011 року. Зниження показника перевезень пасажирів електротранспортом обумовлено зменшенням випуску рухомого складу (трамваї та тролейбуси) на лінію в зв'язку з незадовільним технічним станом, та нестачею водійського складу підприємства в порівнянні з необхідною кількістю.

Рисунок 1.4.4. Кількість електротранспорту, що знаходиться в експлуатації



Нижче приведенні обсяги спожитої електричної енергії на потреби міського електротранспорту за період 2005 – 2012 рр. Структура споживання електричної енергії приведена на **рисунок 1.4.5.**

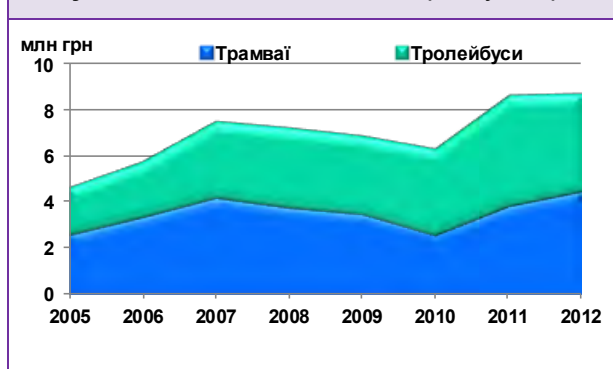
Рисунок 1.4.5. Структура споживання електричної енергії електротранспортом



Споживання електроенергії транспортом зменшилось в 1,3 рази в період з 2005 по 2012 рр. Зниження споживання електроенергії зумовлено зменшенням випуску рухомого складу електротранспорту на лінію.

Структура споживання електричної енергії приведена на **рисунок 1.4.6.**

Рисунок 1.4.6. Платежі за електричну енергію



Фактичні витрати на оплату електроенергії спожитої електричним транспортом мають не стабільну динаміку. В період з 2005 по 2007 рр. витрати зросли у 1,6 разів, від 4,64 млн грн до 7,46 млн грн, що пояснюється ростом тарифу на електроенергію в період з 2005 по 2006 рр. Зниження споживання витрат на оплату майже на 1 млн грн з 2007 по 2010 рр. пояснюється зменшенням споживання електроенергії з 2005 по 2010 на 20% та стабілізацією тарифів на електроенергію в період з 2006 до 2010 рр. на рівні 20 коп./кВт·год. Підвищення тарифу у 2011 році зумовило зростання витрат на оплату за електроенергію.



1.5. Промисловість

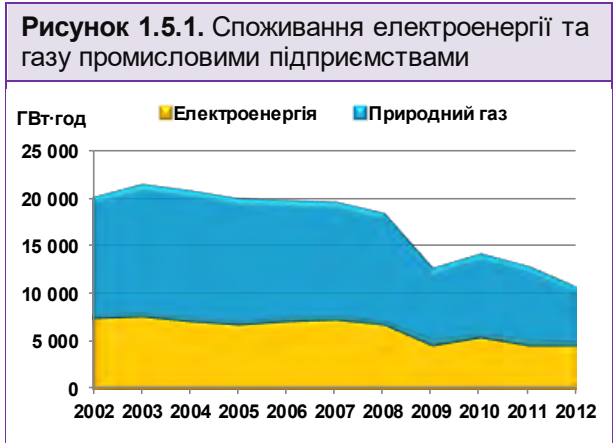
Запоріжжя – один з найбільших індустріальних центрів України. В місті налічується понад 280-ти промислових підприємств, серед яких основну частку становлять підприємства машинобудування, металургії та обробки металу, хімічної та нафтохімічної промисловості, харчової промисловості та інші.

Основним видом енергії, що використовується в промисловості є електрична енергія та газ. Інформація про споживання інших видів палива в промисловості міста, статистично не надана.

На **рисунку 1.5.1** приведено споживання електроенергії та газу промисловими підприємствами в період 2002–2012 рр.

З 2002 по 2012 споживання ПЕР в промисловості зменшилося в 1,7 рази внаслідок кризових явищ в економіці в 2008-2009 років.

За десятирічний період споживання газу від 1 329,2 млн м³ (12 481 ГВт год) в 2002 р. зменшилося до 630,3 млн м³ (5 918 ГВт год) в 2012 р., а електроенергія зменшилася від 7 499,5 ГВт год до 4 696,2 ГВт год .

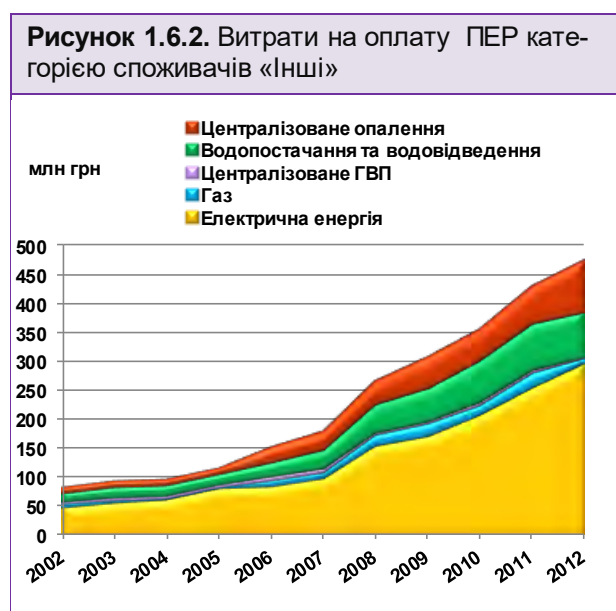


1.6. Інші

До категорії «Інші споживачі» входять комерційні споживачі різних форм власності. В загальному балансі споживання ПЕР без врахування потреб промисловості категорія «Інші» займає близько 14% в 2012 році.

На **рисунку 1.6.1** приведено споживання ПЕР категорією споживачів «Інші» в період 2002- 2012 рр..

В 2012 році споживання ПЕР склало 591,12 ГВт·год, із них 71% – електрична енергія, 27% – теплова енергія від централізованого теплопостачання та 3% – газ. Основним видом палива в структурі споживання є електрична енергія, що пояснюється наявністю великої кількості торговельних центрів.





2. Система водопостачання та водовідведення

Водопостачання та водовідведення у м. Запоріжжя здійснюється комунальним підприємством «Водоканал» (далі – КП «Водоканал»).

Джерелом водопостачання служить р. Дніпро, водозабір знаходиться вище греблі. Встановлена виробнича продуктивність комунального водопроводу складає 649 тис. м³/добу. Водозабірні споруди ДВС-1 розташовуються на лівому березі, ДВС-2 – на правому.

У м. Запоріжжя стічні води міста через систему каналізаційних колекторів і каналізаційних насосних станцій надходять на очисні споруди. Стічні води проходять механічне та біологічне очищення на Центральних очисних спорудах лівого берега – ЦОС-1 (потужність 280 тис. м³/добу) і Центральних очисних спорудах правого берега – ЦОС-2 (потужність 110 тис. м³/добу).

Споживання питної води містом постійно зменшується, з 2002 по 2012 рр. знизилося в 2 рази до рівня 52,83 млн м³ у 2012 році. Таке зниження споживання зумовлено, оснащенням споживачів вузлами обліку та економією споживачів через високі тарифи.

На зниження споживання води до 2012 року значно вплинуло зменшення численності населення міста в порівнянні з 2002 роком (численність населення в 2002 році, становила 815,3 тис. чол., а в 2012 році - 768,9 тис. чол.), що складає майже 6%.

Нормами споживання води, відповідно до рішенням виконавчого комітету запорізької міської ради № 565 від 26.12.2011 р. «Про затвердження питомих норм споживання питної води у м. Запоріжжі», складають в середньому 300 л/добу на одного мешканця міста, що мешкає в у багатоквартирному будинку.

З врахуванням кількості населення та річних обсягів споживання питної води містом зроблені спроби розрахунки фактичного питомого споживання питної води. Згідно з даними розрахунками фактичні витрати питної води на одного мешканця міста в 2012 році склали 190 л/добу.

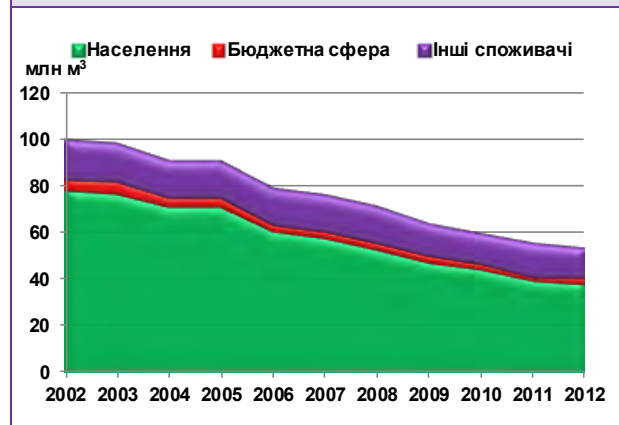
Об'єм споживання води на одного мешканця м. Запоріжжя значно вище в порівнянні з споживанням в країнах світу. Однією з головних причин високого питомого водоспоживання в жит-

ловому секторі є низька культура водоспоживання населення.

Обсяги споживання води за групами споживачів за період 2002 -2012 рр. приведені на **рисунку 2.1**.

В структурі споживання води за 2012 рік частка населення складає 73%, закладів бюджетної сфери –5% та інших споживачів –22%. Основним споживачем питної води є населення, як наслідок цього, загальна динаміка реалізованої води підприємством напряму залежить від даної категорії.

Рисунок 2.1. Структура споживання води



На цілі водопостачання та водовідведення в 2012 році було використано 80,53 ГВт·год електроенергії із них 67% на водопостачання, а 32% на водовідведення.

Загальне приєднане електричне навантаження КП «Водоканал» складає 43 МВт.

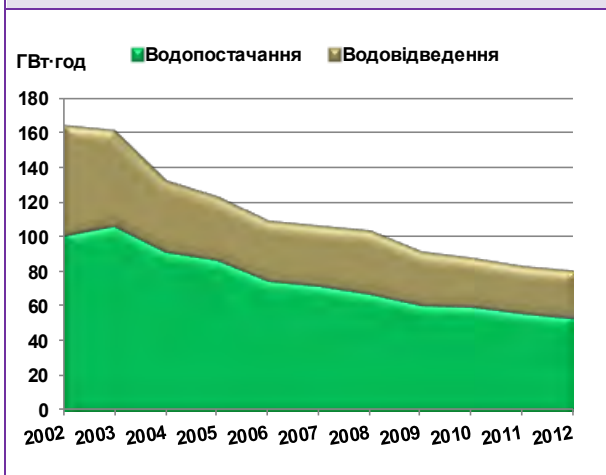
На **рисунку 2.2** приведено споживання електричної енергії на водопостачання та водовідведення в період 2002 - 2012 років.

Вслід за зменшенням обсягів водоспоживання та водовідведення в період з 2002 по 2012 рр., майже в 2 рази зменшилися загальні витрати електричної енергії підприємством.

При впровадженні проекту ЄБРР зроблена модернізація насосних станцій. На жаль, не вдалося відокремити вплив указаних чинників окремо на зниження споживання електроенергії, тому що не була створена система моніторингу економії електроенергії при впровадженні проекту ЄБРР. На підприємстві відсутня сучасна система обліку та аналізу енергетичних показників, структурована по районам міста та по системам водопостачання та водовідведення, а також по технологічним агрегатам та по підрозділам окремо.



Рисунок 2.2. Споживання електричної енергії на водопостачання та водовідведення



На **рисунок 2.3** приведені питомі витрати електричної енергії на водопостачання та водовідведення КП «Водоканал».

Показники питомого споживання електричної енергії на водопостачання та водовідведення, служать для оцінки енергоефективності стану обладнання та дій персоналу.

Середнє питоме споживання електричної енергії за останні 10 років становить на водопостачання – 986 кВт·год/тис. м³ та на водовідведення – 522 кВт·год/м³.

Рисунок 2.3. Питомі витрати електричної енергії на водопостачання та водовідведення в період 2002-2012 рр.



3. Система теплопостачання

Теплопостачання міста здійснюється Концерном «МТМ», котельною ВАТ «Мотор Січ», та автономними джерелами.

Основну долю теплопостачання споживачів міста забезпечує Концерн «МТМ», близько 76%.

Сучасна система централізованого теплопостачання міста Запоріжжя спроектована та побудована у 60-70 роки минулого сторіччя та базується на крупних районних котельнях та природному газі, як паливі. Завдяки кваліфікованій експлуатації, постійної малої модернізації та плановим ремонтам, основні фонди та теплові мережі знаходяться у задовільному стані, а технологічні витрати не перевищують нормативних вимог. Тому тарифи на теплову енергію у місті є одними з найменших у Україні, а технічний стан один з найкращих. Ця теза доповнюється результатами енергоаудиту бюджетних та житлових будівель у 2012 році, які показали, що фактична кількість теплової енергії у споживачів відповідає нормативним вимогам до теплопостачання будівель та забезпечує нормативні вимоги в опалювальних приміщеннях. Як правило, у більшості міст України домінують недотопи будівель.

Загальний обсяг виробництва енергії на потреби опалення та ГВП міста в 2012 році склав 3 580 тис. Гкал.

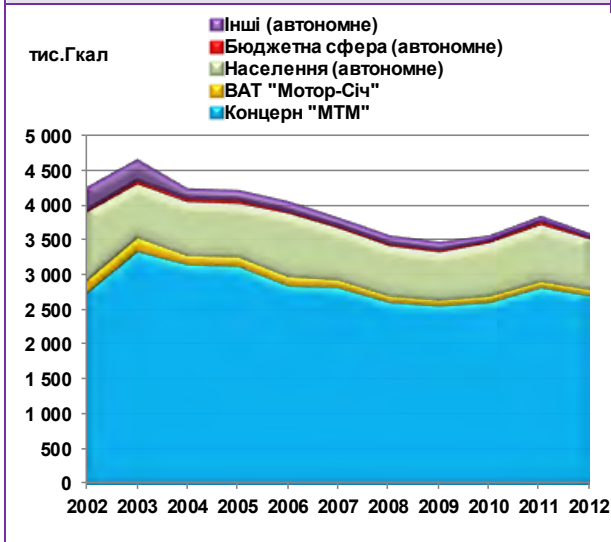
Структура виробництва теплової енергії на опалення та ГВП в період 2002- 2012 рр. приведено на **рисунок 3.1**.

У структурному відношенні річне виробництво теплової енергії у м. Запоріжжя в 2012 році розподіляється таким чином: Концерн «Міські теплові мережі» – до 76%, ВАТ «Мотор Січ» та автономні джерела – до 24%.

На протязі 10 річного періоду виробництво має нестабільну динаміку, що пов'язано з впливом кліматичного фактору на відпуск тепла з котелень.



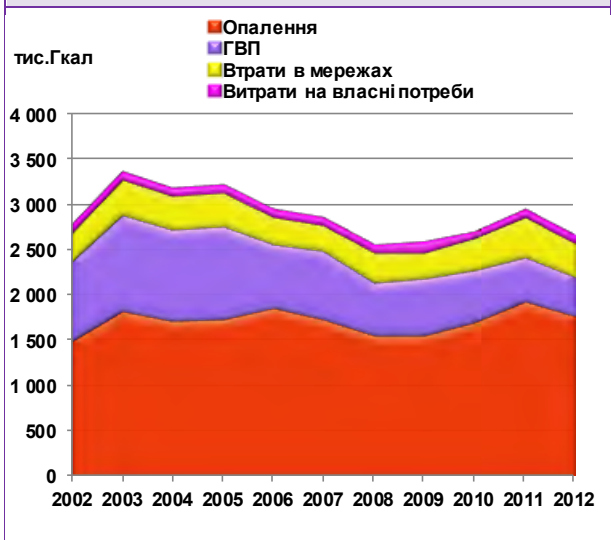
Рисунок 3.1. Структура виробництва теплової енергії на опалення та ГВП



На **рисунку 3.2** приведена структура розподілу теплової енергії від Концерну «МТМ» за минулі періоди.

Вироблена тепла енергія розділяється на корисний відпуск споживачам, втрати в мережах та на власні потреби Концерну. Відпущена тепла енергія споживачам, в свою чергу, розділяється за двома напрямками: відпуск теплової енергії на опалення та на гаряче водопостачання.

Рисунок 3.2. Структура розподілу теплової енергії від Концерну «МТМ»



В середньому втрати тепла в теплових мережах становлять 13,4% від загального виробництва теплової енергії, втрати на власні потреби складають 2,2%.

В період 2002-2012 роки обсяги відпуску ГВП Концерном «МТМ» зменшилися майже в 2 рази, від 886 до 452 тис. Гкал в рік.

Такий спад споживання пояснюється:

- оснащенням споживачів вузлами обліку;
- переходом абонентів на автономне ГВП (встановлення електроводонагрівачів);
- зменшенням чисельності населення міста майже на 6% (численність населення в 2001 р. становила 815,3 тис. чол., а в 2013 році - 768,9 тис. чол.).

Серед споживачів теплової енергії на потреби опалення та гарячого водопостачання виділяють наступні групи: населення, бюджетні організації та інші споживачі.

Основним споживачем теплової енергії є населення, яке займає 80,9% в структурі споживання теплової енергії на опалення та 92,9% – на ГВП.

Споживання закладами бюджетної сфери та іншими споживачами складає на опалення – 12,1% і 7,0%, на ГВП – 5,5% та 1,6% відповідно.

На рисунках 1.3.3 – 1.3.5 приведено споживання теплової енергії на опалення та ГВП від централізованого тепlopостачання та автономних джерел.

В 2012 році загальний обсяг споживання енергії на тепlopостачання міста становить 3 071 тис. Гкал, із них 2 554 тис. Гкал на опалення та 517 тис. Гкал на ГВП

Рисунок 3.3. Загальне споживання теплової енергії

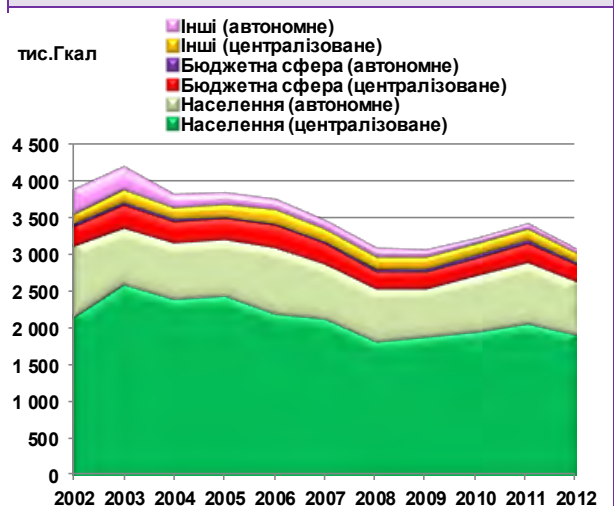




Рисунок 3.4. Витрати на оплату теплової енергії автономними споживачами та від теплостачальних організацій

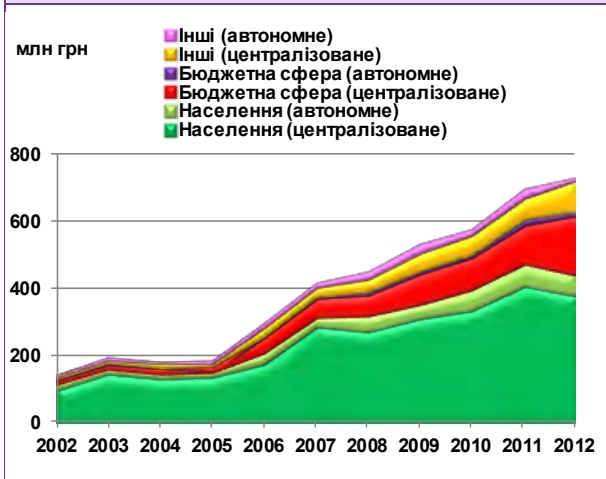


Рисунок 3.5. Загальне споживання теплової енергії на опалення

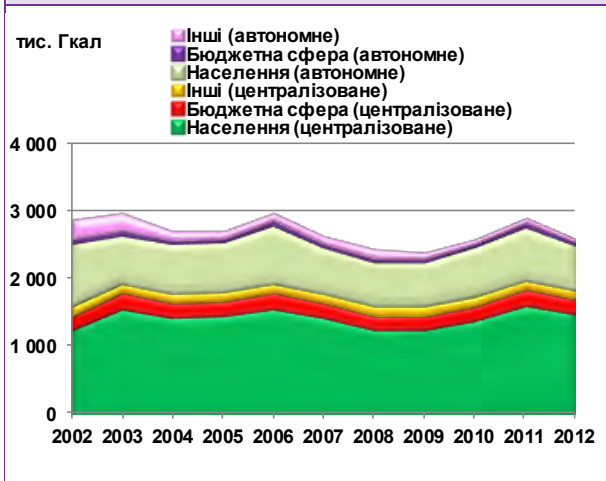
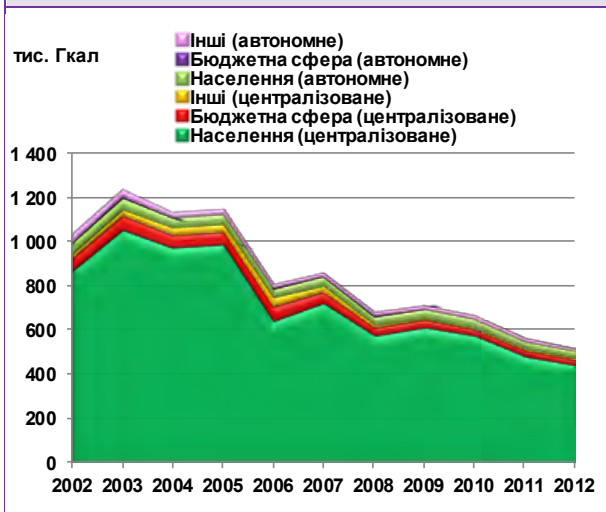


Рисунок 3.6. Загальне споживання теплової енергії на ГВП



Основним видом палива в системі теплопостачання міста є природний газ. В 2012 році загальний обсяг споживання газу на потреби теплопостачання склав 480 млн м³.

Вугілля споживається лише для опалення закладів бюджетної сфери, що знаходяться на балансі Концерну «МТМ».

Електроенергія використовується на виробничі та побутові потреби котельень.

Споживання електроенергії на виробничі потреби враховує лише витрати на технологічні потреби, пов'язані безпосередньо з виробленням і транспортуванням теплової енергії – витрати на привід тяго-дутьових пристроїв, насосів поживних, циркуляційних, хімводоочищення, механізмів транспорту палива, паливоподачі, електрозасувок, на живлення КВП і автоматики та ін.

Споживання палива, спожитого для потреб теплопостачання, приведено в період 2002-2012 рр. приведено на **рисунках .3.7 – 3.8.**

Рисунок 3.7. Загальний обсяг палива спожитий на потреби теплопостачання

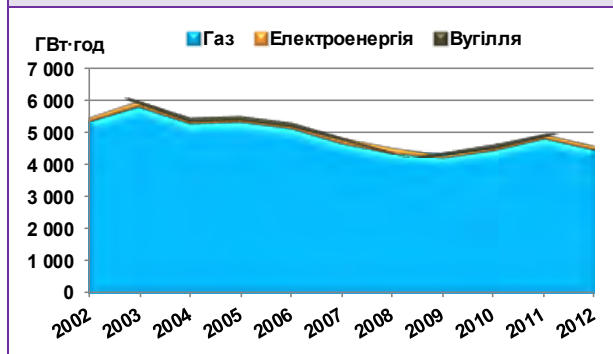
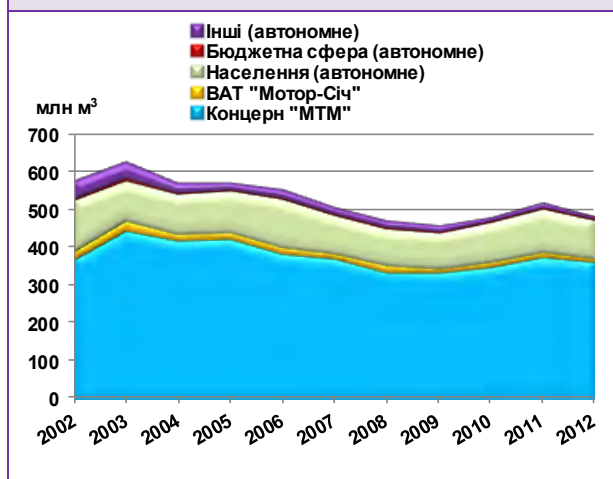


Рисунок 3.8. Загальний обсяг газу спожитий на потреби теплопостачання





4. Система газопостачання

Газопостачання міста Запоріжжя з використанням мережного природного газу відбувається відводами від магістрального газопроводу Шебелінка – Дніпропетровськ – Кривий Ріг – Ізмаїл через ГРС 1, ГРС 2, ГРС 3, які закріплені між собою, також через 92 ГРП та систему розподільчих газопроводів високого I та II категорії, середнього та низького тиску, протяжність мереж – 1807,51 км (в т.ч. розподільчі газопроводи – 1222,6 км, газопроводи-вводи 584,91 км).

Газ є основним енергетичним ресурсом в загальній структурі споживання ПЕР містом (без врахування потреб промисловості).

В 2012 році обсяг споживання газу містом без врахування промисловості склав 555,8 млн м³ (646,4 тис. т у.п.), що складає 60% від загального споживання ПЕР.

В структурі споживання ПЕР з врахуванням потреб промисловості газ займає 40% , що складає 1 186,1 млн м³ (1 379,4 тис. т у.п.).

На **рисунку 4.1** приведена динаміка споживання газу усіма категоріями споживачів з врахуванням потреб промисловості в період 2002-2012 рр.

З 2002 по 2012 рік споживання газу зменшилося в 1,7 рази, завдяки скороченню споживання газу промисловим сектором більше ніж в 2 рази, що пояснюється спадом промислового виробництва.

На **рисунку 4.2** приведена динаміка споживання газу усіма категоріями споживачів без врахування потреб промисловості в період 2002- 2012 рр..

Скорочення споживання газу населенням відносно незначне, пояснюється кліматичними факторами та встановленням лічильників газу. Також, масове встановлення населенням квартирних електроводопідігрівачів привело до значного (більше ніж на 47%) зниження споживання газу у секторі централізованого ГВП.

Населення скоротило обсяги споживання газу в 1,2 рази, бюджетна сфера (автономні котельні) - в 1,3 рази.

Рисунок 4.1. Динаміка споживання газу усіма категоріями споживачів

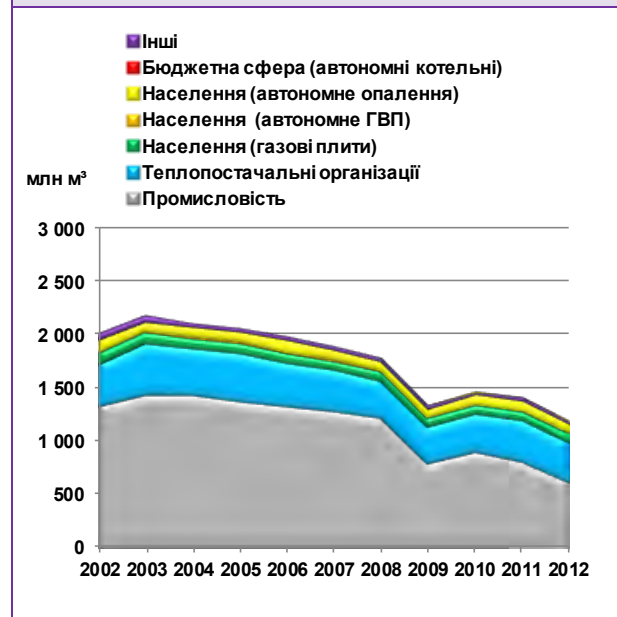
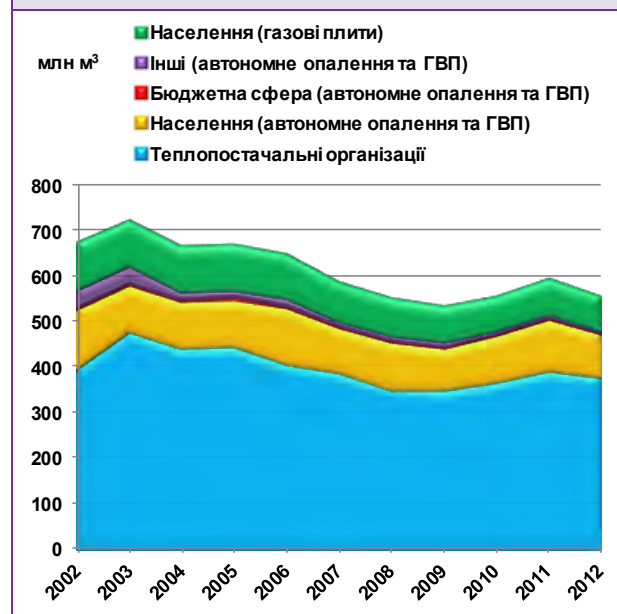


Рисунок 4.2. Споживання газу за категоріями споживачів, без врахування на потреби промисловості





5. Система електропостачання

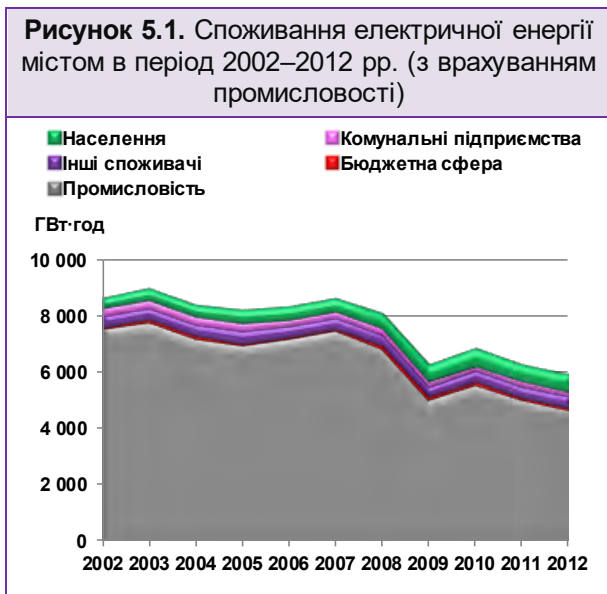
Послуги з транспортування та постачання електроенергії за регульованим тарифом споживачам м. Запоріжжя надає ВАТ «Запоріжжяобленерго».

Дані про навантаження споживачів електричної енергії приведено в **таблиці 5.1**.

Таблиця 5.1. Приєднане електричне навантаження споживачів

№	Споживачі	Приєднане навантаження, МВт
1	Комунальні підприємства	103
1.1	ЗКПМЕ « Запоріжелектротранс»	26
1.2	КП « Запоріжміськсьвітло»	7,5
1.3	Концерн « Міські теплові мережі»	26,5
1.4	КП « Водоканал»	43
2	Населення	100
3	Заклади бюджетної сфери	9
4	Промислові підприємства	585
5	Інше	137
6	Взагалі по м. Запоріжжя	1037

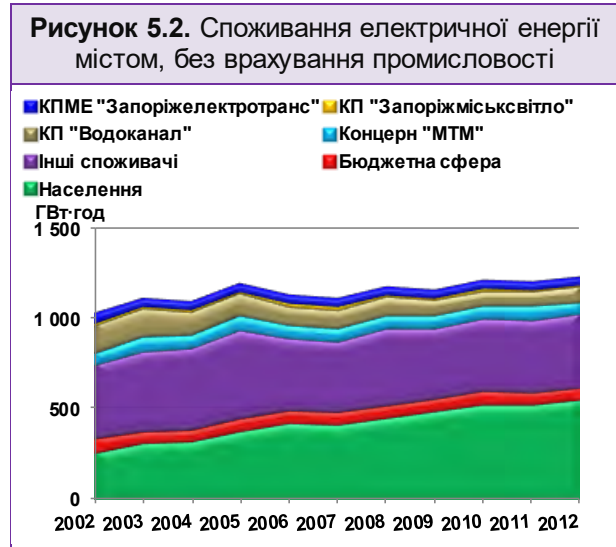
Обсяги споживання електричної енергії по групам споживачів в період 2002-2012 рр. приведено на **рисунку 5.1**.



В період 2002 – 2012 рр. основним споживачем електричної енергії є промисловість, її частка в загальній структурі попиту складає в середньому 80%. В 2009 році спад споживання електричної енергії склав більш 60% порівняно з 1991 роком, 30% порівняно з 2008 роком, що

пояснюється зменшенням обсягів споживання електричної енергії завдяки скороченням потужностей промислового виробництва.

Динаміка споживання електричної енергії містом в період з 2002 по 2012 рр. з врахуванням потреб промислових підприємств, приведена на **рисунку 5.2**.



Загалом потреба в електричній енергії містом з урахуванням потреб промисловості складала в 2012 році 5 919 ГВт·год.

В 2012 році споживання містом електричної енергії без врахування потреб промисловості склало 1 336 ГВт·год (467,6 тис. т у.п.), із них населення споживає 45% (550,4 млн кВт·год), будівлі бюджетної сфери –6% (73,5 млн кВт·год), комунальні підприємства–16% та інші споживачі 33%.

До категорії «Інші споживачі» входять комерційні споживачі різних форм власності.

За період з 2002 по 2012 рр. обсяги споживання електричної енергії містом збільшилися в 1,2 рази, завдяки росту споживання населенням, що склало 200% в 2012 році в порівнянні з 2002 р. При цьому зниження обсягів споживання електричної енергії відбувався в таких категоріях споживачів: бюджетна сфера – 4 %, КПМЕ "Запоріжелектротранс" – 32%, КП "Водоканал" – 51%, інші споживачі – 1%.

Зростання споживання електричної енергії з 2002 по 2012 рік, крім населення, спостерігається у Концерну «Міські теплові мережі», що складає 10,5%.



6. Загальний паливно-енергетичний та кліматичний баланс Запоріжжя

Основними видами паливно-енергетичних ресурсів для різних потреб міста являються природний газ та електроенергія.

Серед кінцевих споживачів ПЕР виділяють наступні групи:

- Будівлі житлового фонду;
- Будівлі бюджетної сфери;
- Вуличне освітлення;
- Транспорт;
- Промисловість;
- Інші будівлі;
- Комунальні підприємства (споживання електроенергії КП «Водоканал» та Концерном «МТМ»)

Загальний паливно-енергетичний баланс міста (далі - ПЕБ) Запоріжжя за 2012 р. приведено на **рисунку 6.3.**

Загальний обсяг паливно-енергетичних ресурсів спожитих в 2012 році становить **17 696 ГВт год.**

В загальній структурі споживання ПЕР містом в 2012 році **сектор промисловості** є найбільшим енергоємним сектором, займає **61 %**.

За останні 10 років обсяги споживання ПЕР в секторі промисловості знизилися майже в 2 рази (електрична енергія з 7,5 ТВт·год до 4,7 ТВт·год, газ з 1 329 млн.м³ до 630 млн.м³), що в основному пояснюється спадом промислового виробництва.

Наступним енергоємним сектором після промисловості є **будівлі житлового фонду**, що в загальній структурі споживання ПЕР міста, складають **26 %** по базі 2012 року.

Основне споживання ПЕР в житлових будинках приходиться на опалення та становить 70%. Більша частина (52%) будинків побудована в період 1950-1970 роки за часів Радянського союзу, що характеризуються значними втратами тепла через огорожувальні конструкції та потребують значної кількості тепла для обігріву приміщень. За даними енергетичного аудиту, питома споживання ПЕР на опалення у житлових будівлях Запоріжжя становить 140 кВт год/м² в рік, що значно більше в порівнянні з середніми європейськими нормами та нормами ДБН.

Споживання ПЕР **системою транспорту** в загальному балансі міста становить майже 5 %, без врахування сектору промисловості доля транспорту для ПЕР міста складає 13 %.

Будівлі бюджетної сфери займають в загальному ПЕБ – 2%. Основна частка (75 %) ПЕР в бюджетній сфері споживається на потреби опалення.

До категорії **«Інші будівлі»** входять комерційні споживачі різних форм власності. В загальному балансі споживання ПЕР категорія «Інші будівлі» займає близько 3% в 2012 році, а без врахування потреб промисловості – 8%

Споживання електричної енергії на потреби **вуличного освітлення** в 2012 р. становить 13,3 ГВт год. В загальному балансі споживання ПЕР по місту, система вуличного освітлення займає менше 1 %.

В загальному балансі споживання ПЕР містом, **сектор «Комунальні підприємства»** відображає обсяг спожитої електричної енергії на потреби водопостачання і водовідведення та транспортування теплоносія в системі централізованого теплопостачання.

Кліматичний баланс

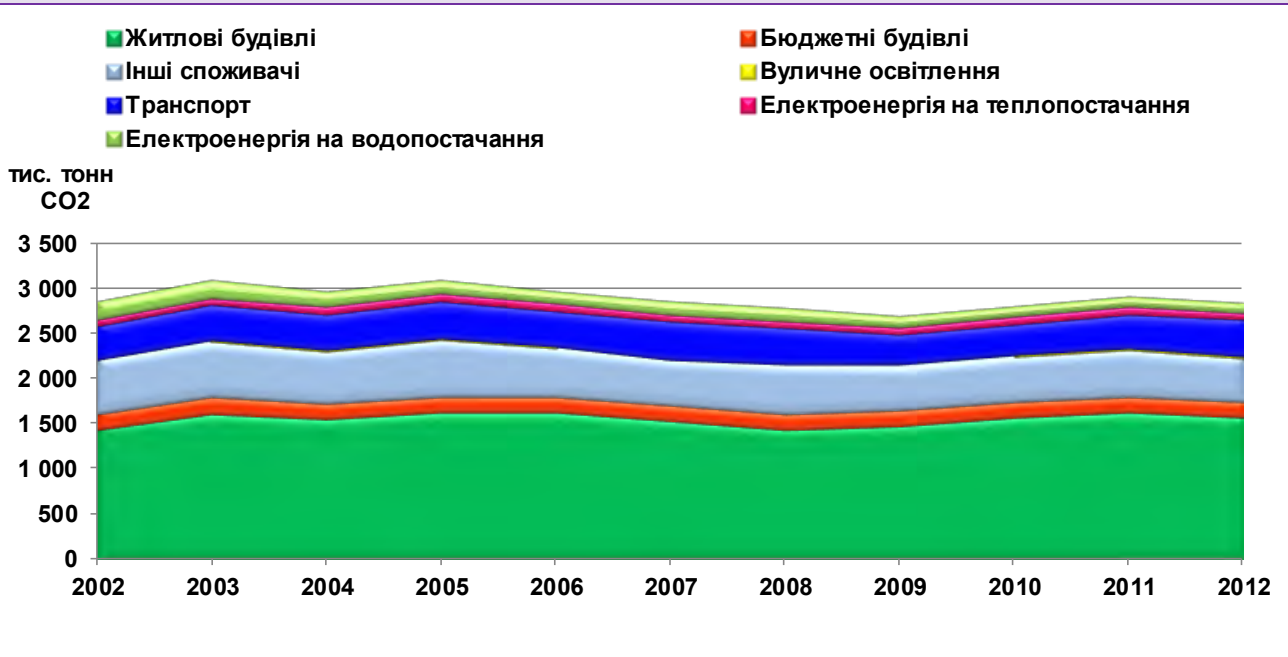
Кліматичний баланс відображає об'єми викидів парникових газів (зокрема CO₂), що утворюються у зв'язку з енергоспоживанням на території місцевих органів влади. Він дозволяє визначити головні антропогенні джерела викидів CO₂ та, відповідно, визначити результати впровадження енергоефективних заходів, що направлені на зниження викидів CO₂.

На основі паливно-енергетичного балансу минулих та майбутніх періодів Запоріжжя побудовано відповідний кліматичний баланс. Для розрахунку викидів CO₂ використовувались стандартні коефіцієнти викидів.

Структура викидів CO₂ без врахування потреб промисловості приведена на **рисунках 6.1 – 6.2.**

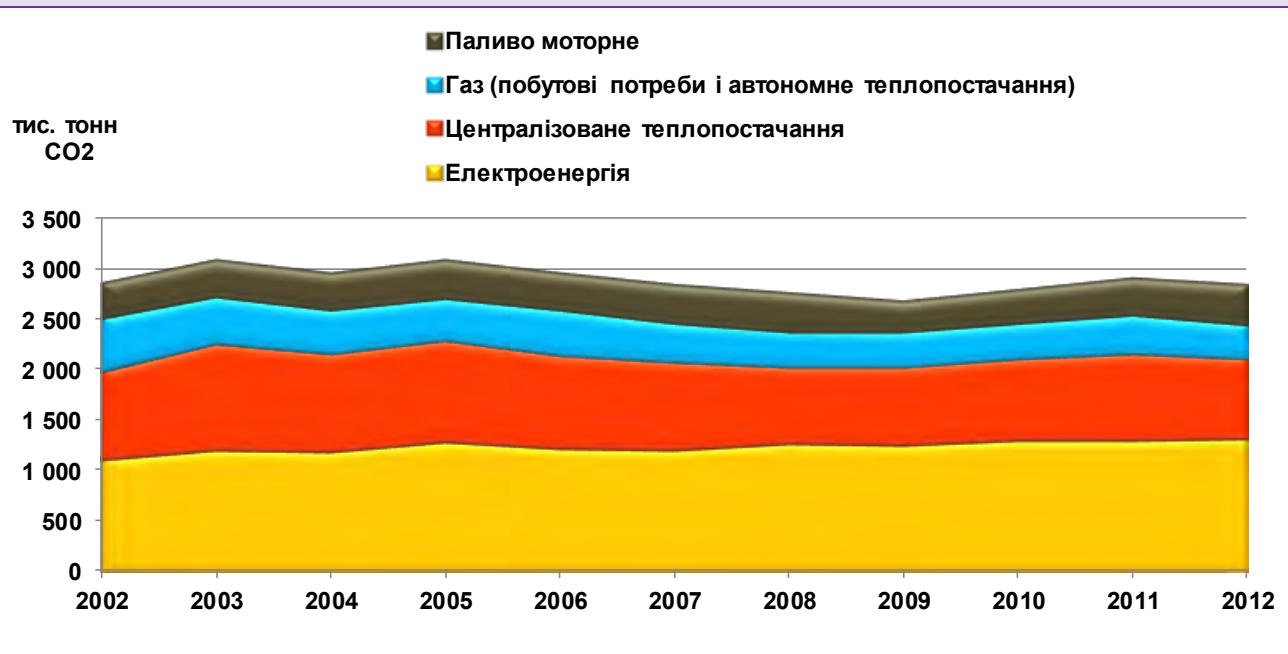


Рисунок 6.1 Баланс викидів CO₂ містом (без врахування потреб промисловості)



В структурі викидів парникових газів будівлі житлового фонду замають 58%, будівлі бюджетної сфери - 6% , транспорт - 13%, інші будівлі – 17%.

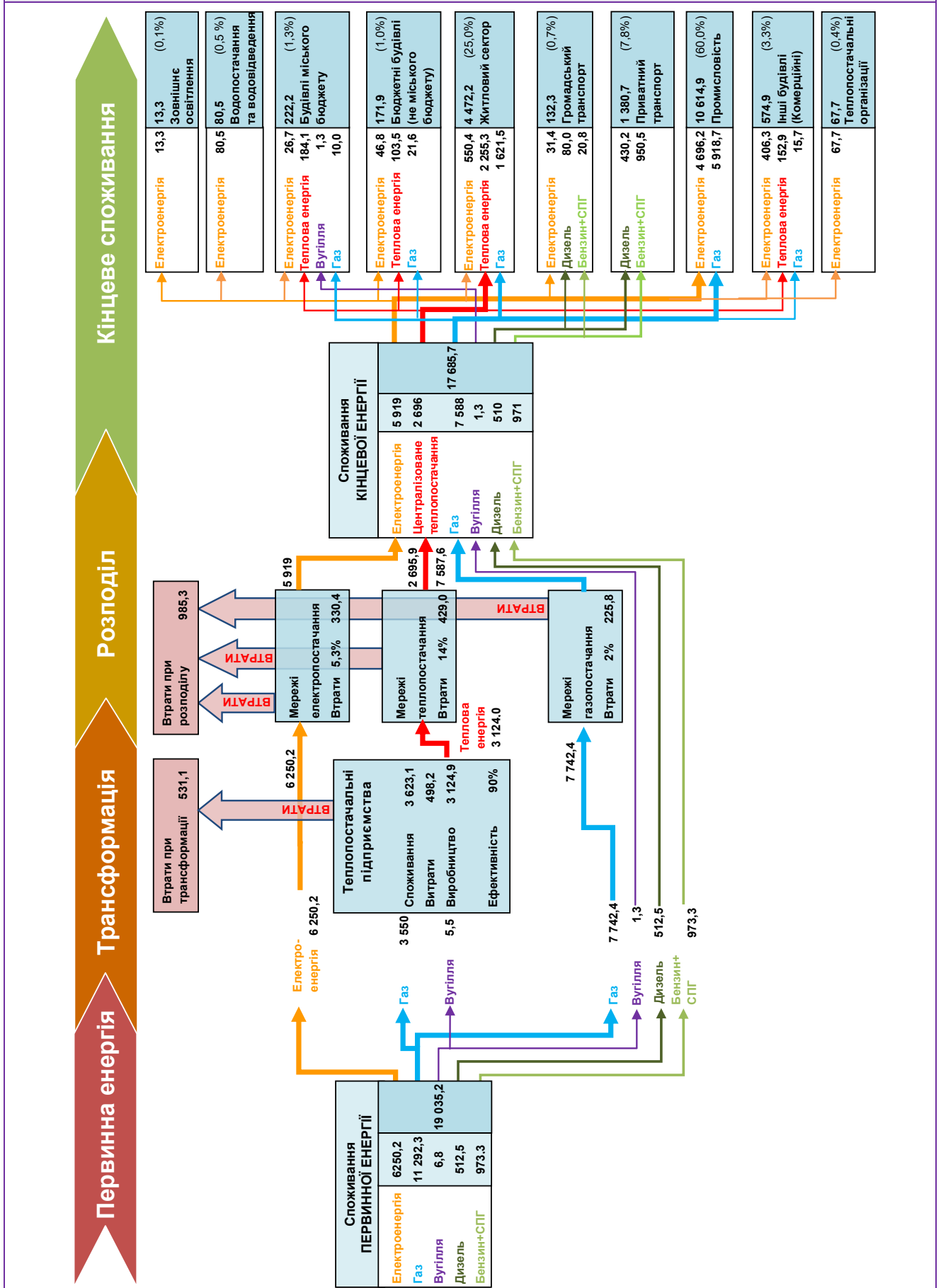
Рисунок 6.2. Баланс викидів CO₂ містом (без врахування потреб промисловості)





БАЗОВИЙ ОГЛЯД м. ЗАПОРІЖЖЯ

Рисунок 6.3. Зведений паливно – енергетичний баланс м. Запоріжжя за 2012 р., ГВт·год





Таблиця 6.1. Споживання енергетичних ресурсів в 2012 р.

Категорія	Вид енергоносія					
	Електро-енергія	Теплова енергія	Природний газ	Вугілля	Бензин, СПГ	Дизель
	ГВт·год	тис. Гкал	млн м ³	тонн	тонн	тонн
Будівлі бюджетної сфери	73,5	247,4	3,4	0,2		
<i>Будівлі міського бюджету</i>	26,7	158,3	1,1	0,2		
<i>Бюджетні будівлі (не міського бюджету)</i>	46,8	89,0	2,3			
Інші будівлі	406,3	131,4	1,7			
Будівлі житлового фонду	550,4	1 939,2	172,7			
Зовнішнє освітлення	13,3					
Промислові підприємства	4 696,2		630,3			
Транспорт	31,4				78 612,3	42 876,0
<i>Громадський транспорт (міської власності)</i>	31,4				161,7	192,3
<i>Громадський транспорт (приватної власності)</i>					1 438,4	6 529,8
<i>Приватний транспорт</i>					77 012,2	36 153,9
КП «Водоканал»	80,5					
Теплопостачальні організації	67,7					
Загалом	5 919,4	2 318,0	808,0	0,2	78 612,3	42 876,0

Таблиця 6.2. Споживання енергетичних ресурсів в 2012 р., ГВт·год

Категорія	Вид енергоносія						Всього
	Електро-енергія	Теплова енергія	Природний газ	Вугілля	Бензин, СПГ	Дизель	
Будівлі бюджетної сфери	73,5	287,7	31,6	1,3			394,1
<i>Будівлі міського бюджету</i>	26,7	184,1	10,0	1,3			222,2
<i>Бюджетні будівлі (не міського бюджету)</i>	46,8	103,5	21,6	0,0			171,9
Інші будівлі	406,3	152,9	15,7				574,9
Будівлі житлового фонду	550,4	2 255,3	1 621,5				4 427,2
Зовнішнє освітлення	13,3						13,3
Промислові підприємства	4 696,2		5 918,7				10 614,9
Транспорт	31,4				899,5	510,2	1 513,0
<i>Громадський транспорт (міської власності)</i>	31,4				2,0	2,3	35,7
<i>Громадський транспорт (приватної власності)</i>					18,8	77,7	96,5
<i>Приватний транспорт</i>					950,5	430,2	1 380,7
КП «Водоканал»	80,5						80,5
Теплопостачальні організації	67,7						67,7
Загалом	5 919,4	2 695,9	7 587,6	1,3	899,5	510,2	17 685,7

Таблиця 6.3. Викиди CO₂ в 2012 р., тис. тонн

Категорія	Вид енергоносія						Всього
	Електро-енергія	Теплова енергія	Природний газ	Вугілля	Бензин, СПГ	Дизель	
Будівлі бюджетної сфери	80,1	84,4	6,4	0,5			171,3
<i>Будівлі міського бюджету</i>	29,1	54,0	2,0	0,5			85,6
<i>Бюджетні будівлі (не міського бюджету)</i>	51,0	30,4	4,4				85,7
Інші будівлі	442,9	44,8	3,2				490,9
Будівлі житлового фонду	599,9	661,6	327,5				1 589,1
Зовнішнє освітлення	14,5						14 537
Промислові підприємства	5 118,8		1 195,6				6 314,4
Транспорт	34,3				240,3	136,2	410,8
<i>Громадський транспорт (міської власності)</i>					0,5	0,6	35,4
<i>Громадський транспорт (приватної власності)</i>					4,3	20,7	25,0
<i>Приватний транспорт</i>					235,5	114,9	350,4
КП "Водоканал"	87,8						87,8
Теплопостачальні організації	73,8						73,8
Загалом	6 452,1	790,9	1 532,7	0,5	240,3	136,2	9 152,6
Відповідний коефіцієнт викидів CO ₂ в (тонн/CO ₂)	1,090	0,293	0,202	0,341	0,249/ 0,227	0,267	



7. ДОДАТКИ

Перевідні коефіцієнти

Для розрахунку БКВ були обрані стандартні коефіцієнти викидів згідно з методологічного посібника «Як розробити План дій щодо сталого енергетичного розвитку» в містах Східного Партнерства і Центральної Азії» Частина II - Базовий кадастр викидів». Коефіцієнти викидів приведені нижче в таблиці.

Таблиця 7.1. Перевідні коефіцієнти та коефіцієнти викидів CO₂

Одиниця енергетичної величини	МВт·год	CO ₂ (т/МВт·год)
1 Гкал теплової енергії	1,163	0,293
1 тис.кВт·год електроенергії	1,000	1,090
1 тис.м ³ природного газу	9,390	0,202
1 тонна вугілля	7,200	0,341
1 тонна мазуту	11,200	0,279
1 тонна бензину	12,300	0,249
1 тонна дизелю	11,900	0,267
1 тонна зрідженого газу	13,100	0,227
1 тонна біопалива	4,582	0,000

Коефіцієнт викидів для виробництва теплової енергії розраховано згідно формули:

$$K_{BT} = (CO_{2MBT} + CO_{2IT} - CO_{2ET}) / MCT$$

Де

K_{BT} – коефіцієнт викидів для теплової енергії, т/МВт·год_{тепло}

CO_{2MBT} – викиди CO₂ від місцевого виробництва теплоенергії, тонн

CO_{2IT} – викиди CO₂т від теплоенергії, яка імпортується з території, що не підпорядковується місцевим органам влади, тонн

CO_{2ET} – викиди CO₂, пов'язані з теплоенергією, яка експортується за межі території місцевих органів влади, тонн

MCT – місцеве споживання теплоенергії, МВт·год_{тепло}

Перелік скорочень

- ПДСЕР – План дій сталого енергетичного розвитку);
 ВАТ – відкрите акціонерне товариство;
 ГВП – гаряче водопостачання;
 ГРС – газорозподільна станція;
 ДБН – Державні будівельні норми;
 ДВС – дніпровська водопровідна станція;
 ЕСКО – енергосервісна компанія;
 ЄБРР – Європейський банк реконструкції та розвитку;
 ЖБК – житлово-будівельний кооператив;
 ЗКПМЕ – Запорізьке комунальне підприємство міського електротранспорту;
 КЛ – кабельна лінія;
 КП – комунальне підприємство;
 МЕП – Муніципальний енергетичний план;
 МТМ – міські теплові мережі;
 ОСББ – об'єднання співвласників багатоквартирних будинків;
 ПДВ – податок на додану вартість;
 ПЕБ – паливно-енергетичний баланс;
 ПЕР – паливно-енергетичні ресурси;
 ПЛ – повітряна лінія;
 ПС – підстанція;
 CO₂ – діоксид вуглецю (вуглекислий газ);
 ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;
 ТПВ – тверді побутові відходи;
 ЦОС – центральні очисні споруди.



ДОДАТОК 3

РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Плану дій сталого енергетичного
розвитку м. Запоріжжя
на період 2016 – 2020 рр.



ЗМІСТ

РЕЗЮМЕ	87
1.1 Будівлі бюджетної сфери	94
Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)	94
1.1. Житлові багатоповерхові будівлі	98
Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (<i>заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку</i>)	98
1.2. Система централізованого тепlopостачання	100
Переведення гарячого водopостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (<i>Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт</i>)	100
Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA	102
Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова,4	104
Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною пальникових пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а	106
Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (<i>встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт</i>)	108
Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017	110
Використання вторинного тепла промислових підприємств для тепlopостачання споживачів Заводського р-ну	112
1.3. Система водopостачання та водовідведення	114
Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал» (<i>встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску</i>)	114
1.4. Система зовнішнього освітлення	116
Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	116

РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АДЕ	Альтернативні джерела енергії
ГВП	Гаряче водопостачання
ГЕС	Гідроелектростанція
ДВС	Дніпровська водна станція
ДРЛ	Дугова ртутна лампа
ЕСКО	Енергосервісна компанія
ЄБРР	Європейський банк реконструкції та розвитку
ЄІБ	Європейський інвестиційний банк
ЖБК	Житлово-будівельний кооператив
ІТП	Індивідуальний тепловий пункт
КМДА	Київська міська державна адміністрація
КП	Комунальне підприємство
КП «ГВП»	Комунальне підприємство «Група впровадження проекту з енергозбереження в адміністративних і громадських будівлях міста Києва»
МБРР	Міжнародний банк реконструкції та розвитку
МЕП	Міський енергетичний план
МФО	Міжнародна фінансова організація
НКРЕКП	Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг
ОСББ	Об'єднання співвласників багатоквартирних будинків
ПАТ	Публічне акціонерне товариство
ПДВ	Прибуток на додану вартість
ПДСЕР	План дій сталого енергетичного розвитку
ПЕР	Паливно-енергетичні ресурси
ПНС	Підвищувальна насосна станція
СК	Сонячний колектор
ТЕЦ	Теплоелектроцентраль
ТНП	Теплонасосний пункт
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ТПВ	Тверді побутові відходи
ФЧТ	Фонд чистих технологій
DRP	Дисконтований строк окупності
E5P	Східноєвропейське партнерство з енергоефективності та довкілля
EnPC	Енергетичний перфоманс- контрактинг
EPBD	Європейська Директива по енергетичній ефективності будівель
IRR	Внутрішня норма рентабельності
KfW	Німецький державний банк
NEFCO	Північна Екологічна Фінансова Корпорація
NPV	Чистий дисконтований дохід
NPVQ	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу
USAID	Агентство США з міжнародного розвитку

РЕЗЮМЕ

Реєстр інвестиційних проектів є документом, в якому наведений стислий опис інвестиційних проектів на період 2016-2020 рр. Призначенням цього документу є представлення менеджменту міста, банківським установам та потенційним інвесторам попередніх технічних та економічних характеристик інвестиційних проектів, які розроблені в рамках Плану дій сталого енергетичного розвитку (далі – ПДСЕР) міста Запоріжжя на період 2016-2020 рр.

Виконання робіт з розробки ПДСЕР м. Запоріжжя здійснено компанією ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи» в рамках проекту «Муніципальна енергетична реформа в Україні», який реалізує компанія IRG (International Resources Group) в межах договору № 8E201.01.01.05.001-PO-ECO-08 від 10.03.2016 р. за сприяння Агентства США з міжнародного розвитку (USAID).

ПДСЕР Запоріжжя є документом, який базується на інвестиційних проектах та проектних пропозиціях з наступних джерел:

- **Муніципальний енергетичний план Запоріжжя 2014-2030 рр. (МЕР);**
- **Звіт про оцінку енергетичної ефективності. м. Запоріжжя** (в рамках проекту Світового Банку СЕЕТІ – Ініціатива енергоефективної трансформації міст);
- **Інвестиційні програми та плани комунальних та енергетичних компаній Запоріжжя** (Концерну «Міські теплові мережі», КП «Водоканал», КП «Запоріжміськвітло»);
- **проектні пропозиції** підрядників Проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні» (ПЕФ «ОптімЕнерго» та ТОВ «ЕСКО «Екологічні Системи»).

Основні цілі ПДСЕР Запоріжжя поділяються на три напрямки:

- енергетичні цілі;
- фінансові цілі;
- кліматичні цілі.

Приведені цілі ПДСЕР Запоріжжя відповідають існуючим потребам міста і зобов'язанням, що передбачені Угодою Мерів.

Основні енергетичні цілі ПДСЕР Запоріжжя ґрунтуються на тезисі **«Від імпорту енергії до її експорту»**, що включає наступне:

- Зниження в 3 рази (на 35,2 тис. Гкал/рік) потреби в тепловій енергії на опалення в 121 будівлях бюджетної сфери Запоріжжя;
- 100% заміщення природного газу (на 3,2 млн м³/рік) на теплопостачання в 121 будівлях бюджетної сфери за рахунок місцевих відновлювальних джерел енергії (ВДЕ);
- Зниження в 1,5 рази (на 135,3 тис. Гкал/рік) потреби в тепловій енергії на опалення 214 житлових багатопверхових будівлях Запоріжжя;
- Зниження на 19% (56,0 млн м³/рік), за рахунок енергоефективності і заміщення, споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання.

Досягнення енергетичних цілей забезпечить суттєве зниження залежності Запоріжжя від дорогого і дефіцитного природного газу, а також від електроенергії з невідновлювальних джерел.

Основні фінансові цілі ПДСЕР Запоріжжя базуються на тезисі, який є дуже популярним у Німеччині - **«Гроші міста повинні залишатися у місті»**, що включає наступне:

- Зниження в 1,6 рази вартості опалення будівель бюджетних сфери;
- Зниження в 1,1 разів вартості опалення житлових будівель.

Досягнення фінансових цілей забезпечить значне зниження платежів за паливні та енергетичні ресурси з бюджету міста, комунальними підприємствами та мешканцями Запоріжжя.

Основні кліматичні цілі ПДСЕР Запоріжжя базуються на тезісі «Запоріжжя – зелене місто», що включає скорочення обсягу викидів CO₂ на 23,15% (на 196.6 тис. т/рік) до 2020 року.

Сектори охоплення ПДСЕР Запоріжжя:

- будівлі бюджетної сфери (міського підпорядкування);
- житлові багатоповерхові будівлі;
- система тепlopостачання;
- система водopостачання та водовідведення;
- система зовнішнього освітлення.

Основні задачі ПДСЕР Запоріжжя :

- створення єдиного інвестиційного простору Запоріжжя;
- створення муніципальної системи енергетичного менеджменту, яка охоплює всі бюджетні установи та комунальну інфраструктуру Запоріжжя;
- створення кадастру викидів парникових газів Запоріжжя;
- реалізація інвестиційних проектів, які направлені на:
 - зниження споживання природного газу в системі централізованого тепlopостачання за рахунок термомодернізації будівель бюджетної сфери та житлових багатоповерхових будівель;
 - заміщення природного газу в системі тепlopостачання за рахунок місцевого біопалива та енергії зовнішнього середовища (теплові насоси);
 - зниження споживання електроенергії комунальними підприємствами міста (тепlopостачання, водopостачання та водовідведення, зовнішнє освітлення);
 - будівництво комунальних електростанцій на сонячній енергії.
- підготовка та реалізація комплексу маловитратних «м'яких» заходів для змінення енергетичної політики, інвестиційного клімату та залучення громадськості міста до участі в програмах енергоефективної модернізації міста, а також для популяризації енерго- та ресурсозбереження, використання відновлювальних джерел енергії.

При вирішенні зазначених задач очікується отримання наступних ефектів:

екологічні:

- зниження викидів парникових газів;
- зниження теплового забруднення навколишнього середовища.

політичні:

- зниження залежності теплоенергетики Запоріжжя від імпортного газу;
- підвищення енергетичної безпеки міста;
- удосконалення системи управління енергоспоживанням в комунальному господарстві Запоріжжя.

економічні:

- зниження платежів на оплату паливно-енергетичних ресурсів в витратній частині бюджету міста;
- збільшення приватних інвестицій в модернізацію комунальної інфраструктури міста;
- збільшення податкових надходжень за рахунок розвитку місцевого бізнесу, ринку матеріалів та обладнання.

соціальні:

РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

- уповільнення темпів зростання та стабілізація платежів на теплову енергію для споживачів категорії «Населення» і «Бюджетна сфера»;
- покращення якості послуг з тепlopостачання та підвищення рівня комфортності в бюджетних та житлових будівлях;
- подовження строку експлуатації бюджетних і житлових будівель міста, та покращення їх зовнішнього вигляду;
- подовження строку експлуатації багатоповерхових будівель міста на 50 років;
- формування оцадливого відношення споживачів до енергоресурсів.

Очікувані результати реалізації ПДСЕР Запоріжжя наведені в **таблиці 1, 2**. Попередні техніко-економічні показники інвестиційних проектів наведені в **таблиці 3**.

На **рисунках 1 - 4** наведені діаграми для ілюстрації очікуваних результатів від реалізації інвестиційних проектів ПДСЕР Запоріжжя. На **рисунках 5 - 6** наведені діаграми для ілюстрації очікуваного розвитку зниження споживання ПЕР та зниження викидів CO₂ від реалізації інвестиційних проектів ПДСЕР Запоріжжя.

Таблиця 1. Очікувані результати від реалізації ПДСЕР Запоріжжя в 2020 р.

№	Найменування	Од. вим.	Базове споживання ПЕР (2012 р.)	Економія ПЕР (2020 р.)		Заміщення ПЕР відновлювальними джерелами енергії (2020 р.)	
1	Споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР)	ГВт-год	2 297,0	240,2	10,5%	231,6	10,1%
2	Споживання теплової енергії, у т.ч.:	тис. Гкал	1 785,9	170,5	9,5%	164,4	9,2%
	- бюджетні будівлі	тис. Гкал	172,7	35,2	20,4%	36,2	21,0%
	- багатоповерхові житлові будівлі	тис. Гкал	1 613,1	135,3	8,4%	128,1	7,9%
3	Споживання природного газу теплопостачальними компаніями	млн м ³	292,0	30,0	10,3%	26,0	8,9%
	Зниження споживання природного газу за рахунок:						
	- підвищення енергоефективності об'єктів тепlopостачання	млн м ³	-	5,3	1,8%	-	-
	- термомодернізація житлових та бюджетних будівель	млн м ³	-	20,4	7,0%	-	-
	- використання відновлювальних джерел енергії	млн м ³	-	-	-	26,0	8,9%
	- за рахунок зменшення попиту на ГВП	млн м ³	-	4,2	1,4%	-	-
4	Споживання електроенергії, у т.ч.:	ГВт-год	220,1	41,8	19,0%	40,4	18,4%
	- система водопостачання та водовідведення	ГВт-год	80,5	23,2	28,8%	-	-
	- система централізованого тепlopостачання	ГВт-год	67,7	13,3	19,7%	32,0	47,3%
	- система зовнішнього освітлення	ГВт-год	13,7	5,3	38,7%	8,4	61,1%
	- громадський електротранспорт	ГВт-год	31,4	-	-	-	-
	- бюджетні будівлі	ГВт-год	26,7	-	-	-	-

Таблиця 2. Очікувані результати зниження обсягів викидів CO₂ від реалізації ПДСЕР Запоріжжя в 2020 р.

№	Найменування	Од. вим.	Обсяг викидів CO ₂ (2012 р.)	Зниження викидів CO ₂ (2020 р.)		Очікувані викиди CO ₂ після провадження енергоефективних проектів (2020 р.)
1	Обсяг викидів CO ₂	тис. т	849,2	196,6	23,15%	652,6
	- за рахунок провадження енергоефективних проектів	тис. т	-	167,4	19,7%	-
	- за рахунок прогнозованого природного зниження споживання ПЕР	тис. т	-	29,2	3,4%	-

РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

Рисунок 1. Економія теплової енергії в бюджетних будівлях та виробництво теплової енергії з відновлювальних джерел енергії

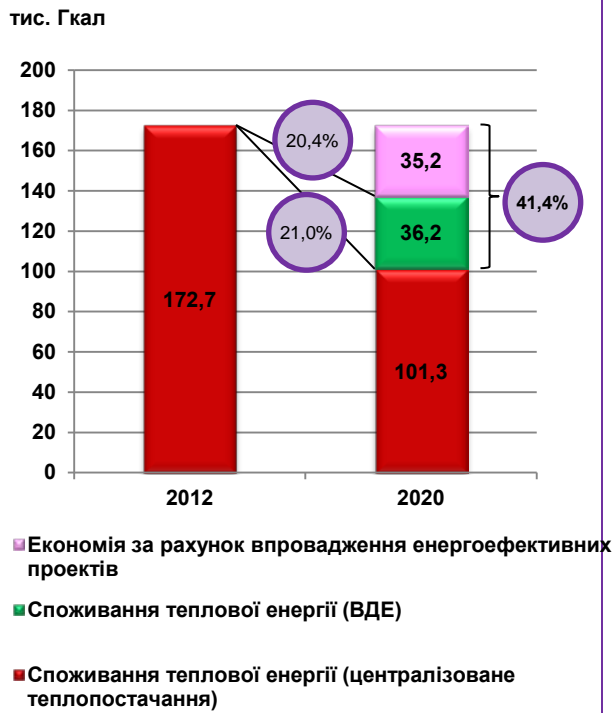


Рисунок 2. Економія теплової енергії в багатоповерхових житлових та виробництво теплової енергії з відновлювальних джерел енергії

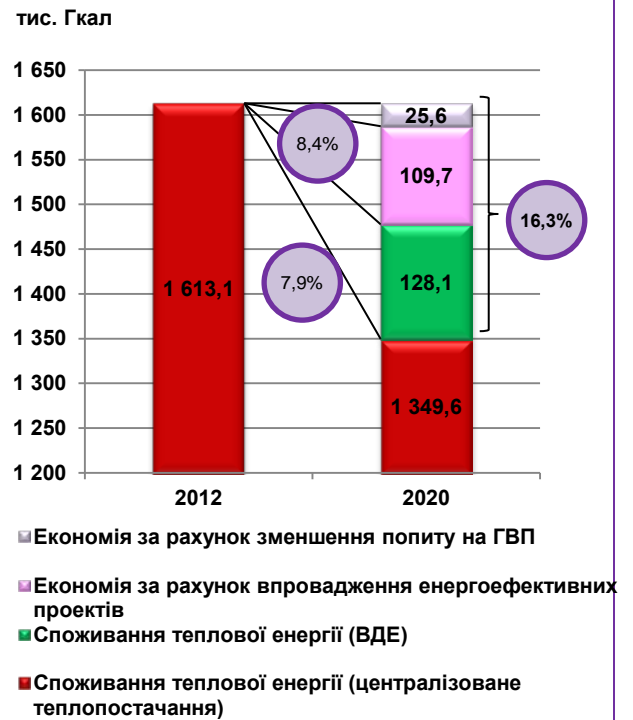


Рисунок 3. Зниження споживання природного газу в системі централізованого тепlopостачання

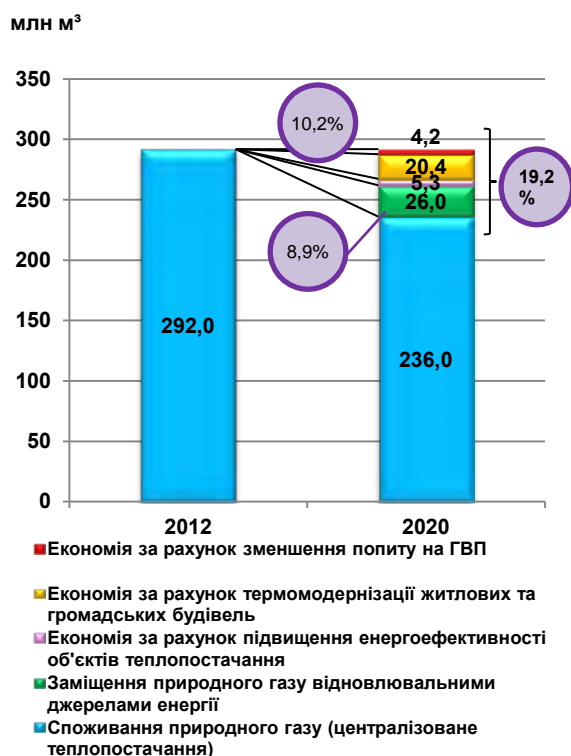


Рисунок 4. Зниження споживання електроенергії та місцеве виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії

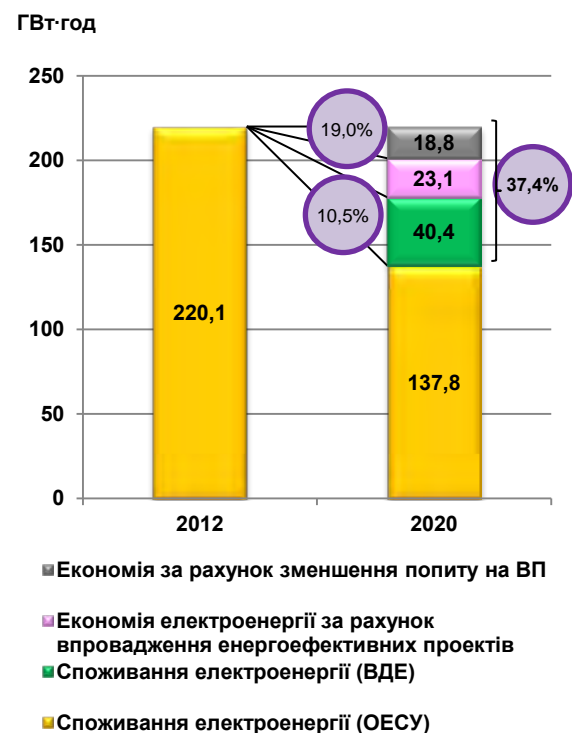
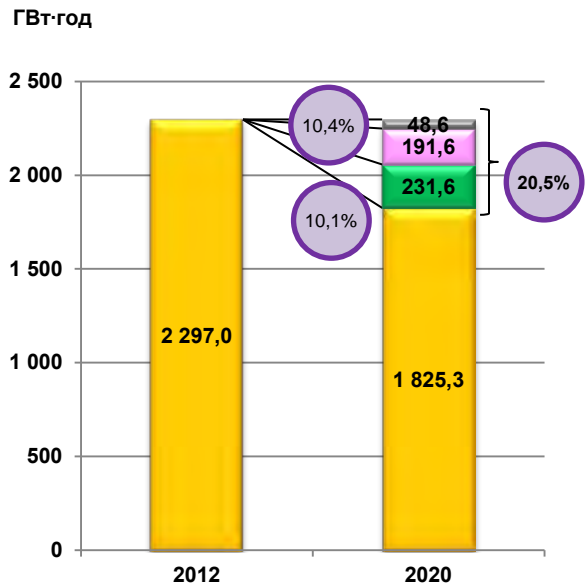
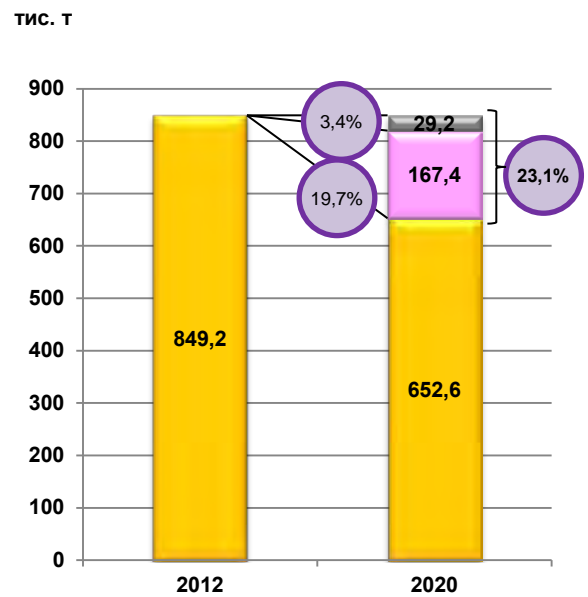


Рисунок 5. Економія паливно-енергетичних ресурсів



- Споживання ПЕР
- Економія ПЕР за рахунок зменшення попиту на ВП
- Економія ПЕР за рахунок впровадження енергоефективних проєктів
- Виробництво теплової та електричної енергії (ВДЕ)

Рисунок 6. Зниження обсягу викидів CO₂

- Обсяг викидів CO₂
- Зниження викидів CO₂ за рахунок зменшення попиту на ВП
- Зниження викидів CO₂ за рахунок впровадження енергоефективних проєктів



РЕЄСТР ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

Таблиця 3. Техніко-економічні показники інвестиційних проєктів						
№	Найменування	Джерело пропозиції	Стадія пропозиції	Період реалізації	Обсяг фінансування з ПДВ	
					рр.	млн грн
1	2	3	4	5	6	7
1	Будівлі бюджетної сфери				1 138,5	39,5
1.1	Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)	*1, *2	B	2017 - 2020	1 041,8	36,1
1.2	Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ)	*1, *2	B	2017 - 2020	96,8	3,4
2	Житлові багатоповерхові будівлі				2 206,0	76,4
2.1	Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)	*2	A	2018 - 2020	2 206,0	76,4
3	Система централізованого теплопостачання				865,3	30,0
3.1	Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)	*1, *2	B	2018 - 2020	301,9	10,5
3.2	Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA	*2, *3	C	2017 - 2020	204,3	7,1
3.3	Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4	*2, *3	C	2017 - 2018	45,0	1,6
3.4	Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палиникових пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а	*2, *3	C	2017	38,1	1,3
3.5	Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)	*1, *3	C	2017	103,9	3,6
3.6	Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017	*3	D	2016 - 2017	62,6	2,2
3.7	Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну	*3	A	2017 - 2019	109,5	3,8
4	Система водопостачання і водовідведення				92,4	2,8
4.1	Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал» (встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску)	*1,*4	B	2017 - 2020	92,4	2,8
5	Система зовнішнього освітлення				541,7	18,8
5.1	Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції	*1, *2	B	2017 - 2020	541,7	18,8
Всього:					4 844,0	167,5

1 – Муниципальный энергетический план м. Запоріжжя на 2014-2030 рр.; *2 – Звіт про оцінку енергетичної ефективності м. Запоріжжя в рамках Ініціативи енергоефективної трансформації міст (Світовий Банк)

*3 – Концерн «Міські теплові мережі»; *4 – КП «Водоканал»

A – проєктна ідея, B – попереднє техніко-економічне обґрунтування, C – техніко-економічне обґрунтування, D – робоче проєктування, E – впровадження.

Таблиця 3. Зведені техніко-економічні показники проєктів (закінчення)

№	Економія та заміщення енергоресурсів	Річний обсяг зниження споживання теплової енергії	Річний обсяг економії та заміщення природного газу	Річний обсяг економії та місцевого виробництва електроенергії	Річний обсяг зниження викидів CO ₂	Чистий інтегральний дисконтований прибуток (NPV)	Термін окупності (DPP)	Внутрішня норма рентабельності (IRR)	Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	Питома економія енергії на одиницю інвестицій, з ПДВ
	ГВт-год	тис. Гкал	млн м ³	ГВт-год/рік	тис. т	млн EUR	років	%		кВт-год/EUR
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	82,7	35,2	8,8	-	11,9	40,6	8,7	18,4	1,0	2,1
1.1	52,9	35,2	5,6	-	11,9	37,6	8,6	18,6%	1,04	1,5
1.2	29,8	-	3,2	-		3,0	9,9	15,9%	0,89	8,9
2	139,1	91,4	14,8	-	31,2	21,8	11,1	11,8%	0,3	1,8
2.1	139,1	91,4	14,8	-	31,2	21,8	11,1	11,8%	0,28	1,8
3	283,4	-	25,0	40,0	98,7	44,3	4,7	20,2%	1,5	10,7
3.1	48,8	-	4,3	8,0	19,7	13,4	6,5	17,6%	1,3	4,7
3.2	29,2	-	3,0	1,1	7,5	7,5	6,6	18,8%	1,1	4,1
3.3	5,9	-	-	5,9	6,5	3,1	4,2	28,3%	2,0	3,8
3.4	5,5	-	0,6	-	1,2	1,7	5,8	21,0%	1,3	4,2
3.5	-	-	-3,1	24,0	20,3	8,3	3,8	31,0%	2,3	-
3.6	20,5	-	1,7	0,9	5,0	8,3	2,5	45,6%	3,8	9,4
3.7	173,4	-	18,5	-	38,5	2,0	9,9	13,1%	0,5	45,7
4	9,8	-	-	9,8	10,7	5,3	4,4	27,1%	1,9	3,5
4.1	9,8	-	-	9,8	10,7	5,3	4,4	27,1%	1,9	3,5
5	13,7	-	-	13,7	14,9	17,3	7,2	17,4%	0,9	0,7
5.1	13,7	-	-	13,7	14,9	17,3	7,2	17,4%	0,9	0,7
	528,6	126,6	48,7	63,5	167,4	129,3	8,0	13,6%	0,77	3,2

1) показники економічної ефективності проєктів пунктів 1.1 та 1.2 приведені до періоду 2013 року (період розробки Муніципального енергетичного плану міста Запоріжжя) з урахуванням тарифів та курсу EUR/UAH на період розрахунку.

2) показники економічної ефективності проєкту пункту 2.1 розраховані з урахуванням субсидій з державного бюджету на відшкодування 40% вартості енергоефективного обладнання та матеріалів

1.1 Будівлі бюджетної сфери

Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі)

Опис інвестиційного проекту

Мета проекту: скорочення видатків з міського бюджету на тепlopостачання 121 будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя за рахунок зниження споживання теплової енергії на опалення в 3 рази.

На період планування 2016-2020 рр. пропонується реалізувати **I етап проекту**, а саме виконати комплексну термомодернізацію **121 будівлі** установ бюджетної сфери (школи, дитячі садки, поліклініки тощо), що утримуються за рахунок міського бюджету, розташовані окремо.

Проектом передбачається впровадження наступних енергозберігаючих заходів:

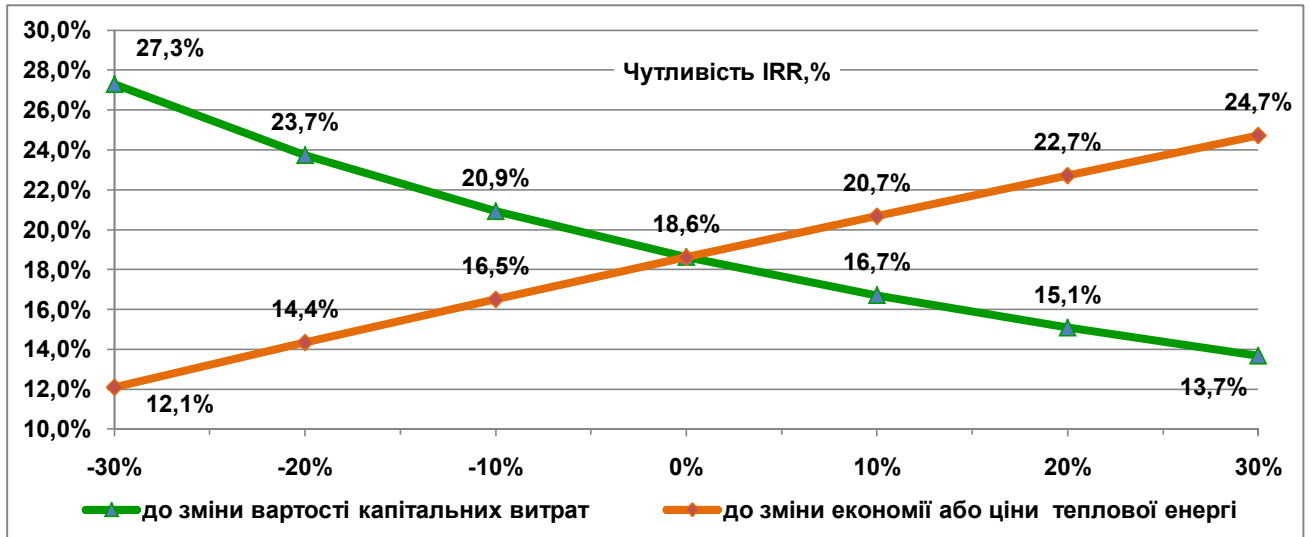
- **комплексна модернізація системи внутрішнього тепlopостачання** (встановлення термостатичних регуляторів та лічильників-розподільвачів на опалювальних приладах, заміна розподільних та магістральних труб опалення, утеплення магістральних труб опалення);
- **встановлення сучасних радіаторних систем** (встановлення сучасних опалювальних приладів, теплоізоляційних рефлекторів за опалювальними приладами);
- **заміна вікон та балконних блоків** (встановлення енергозберігаючих вікон та балконних блоків);
- **модернізація стін фасаду** (утеплення стін фасаду мінераловатними плитами товщиною $\delta_{i3}=200$ мм з вентиляльованим повітряним прошарком та опорядженням керамічними плитами);
- **модернізація дахового перекриття** (утеплення дахового перекриття мінеральними плитами товщиною $\delta_{i3}=200$ мм);
- **модернізація підвального перекриття** (утеплення підвального перекриття мінеральними плитами товщиною $\delta_{i3}=100$ мм);
- **модернізація системи вентиляції** (встановлення локальних вентиляційних припливно-витяжних модулів з рекуператорами теплоти).

Реалізація проекту забезпечить вирішення наступних проблем:

- зниження споживання теплової енергії на опалення будівель установ бюджетної сфери;
- зниження витрати природного газу для опалення будівель установ бюджетної сфери;
- зниження витрат з бюджету на оплату послуги опалення будівель установ бюджетної сфери;
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію;
- забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище.

Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії теплової енергії	35,2 тис. Гкал	40,9 ГВт·год
Річний обсяг економії природного газу	5,6 млн м ³	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	12,0 тис. тонн	
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Проектні роботи	62,5 млн грн	2,2 млн EUR
Обладнання, матеріали, комплектуючі	770,9 млн грн	26,7 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	104,2 млн грн	3,6 млн EUR
Непередбачені витрати	104,2 млн грн	3,6 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	1 041,8 млн грн	36,1 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	1 085,4 млн грн	37,6 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	8,6 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	18,6 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,04	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), з ПДВ, економія теплової енергії. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%. На **рисунку 1.1.1** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

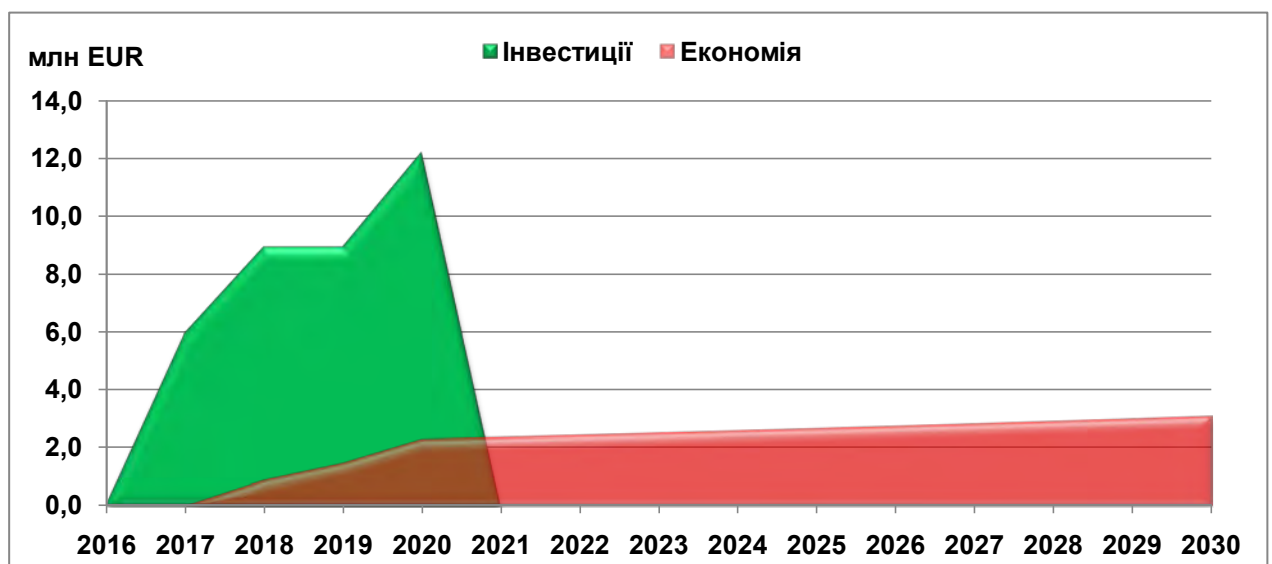
Рисунок 1.1.1. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту

Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 18,6 %.

Як видно з **рисунок 1.1.1.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. Проект характеризується **високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,12$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 13,7% до 27,3%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу економії або ціни теплової енергії. У випадку збільшення обсягу економії або ціни теплової енергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії або ціни теплової енергії негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. Проект характеризується **високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу економії або ціни теплової енергії** (коефіцієнт еластичності $E=1,12$). Зміна обсягу економії або ціни теплової енергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 12,1% до 24,7%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

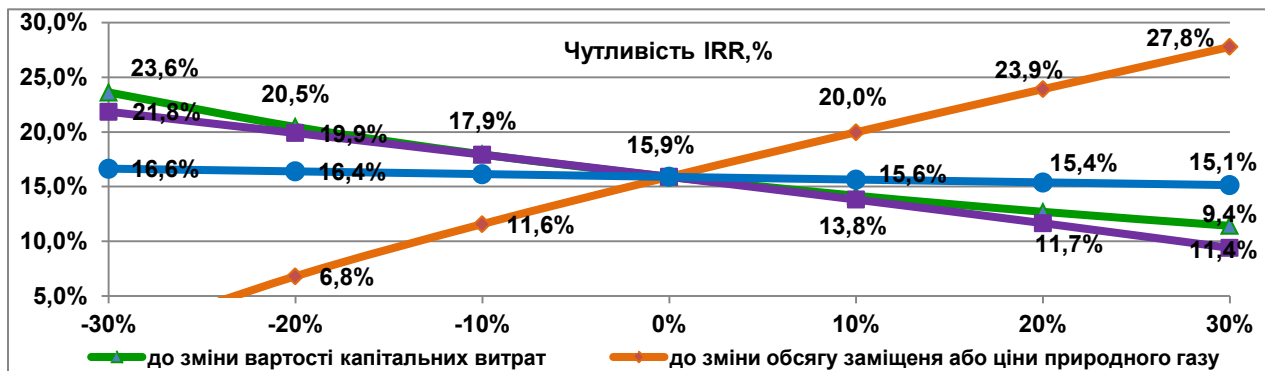
На **рисунок 1.1.2.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.1.2 Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту

Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ)		
Опис інвестиційного проекту		
Мета проекту: скорочення видатків з міського бюджету на теплопостачання будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя (школи, дитячі садки, поліклініки тощо) за рахунок заміщення природного газу місцевими відновлювальними видами палива та енергії (біопаливо, низькопотенційна енергія зовнішнього повітря).		
На період планування 2016-2020 рр. пропонується реалізувати I етап проекту , а саме встановити теплові насоси та біопаливні котельні для 90 установ бюджетної сфери (121 будівля: школи, дитячі садки, поліклініки тощо), що утримуються за рахунок міського бюджету, розташовані окремо та підключені до системи централізованого теплопостачання.		
Особливістю проекту є застосування запропонованих автономних джерел теплопостачання для будівель установ бюджетної сфери, щодо яких попередньо здійснені заходи з термомодернізації в рамках проекту «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери» (I етап: 121 будівлі). При виборі потужності теплових насосів та біопаливних котелень необхідно враховувати зниження теплового навантаження внаслідок термомодернізації будівель. Інвестиційний проект складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту.		
Підпроект 1 передбачає переведення теплопостачання термомодернізованих будівель установ бюджетної сфери, що мають розрахункове теплове навантаження понад 240 кВт після впровадження заходів з термомодернізації, шляхом встановлення автономних блочно-модульних біопаливних котелень, що розташовуються у безпосередній близькості до будівель та будуються на основі автоматичних твердопаливних котлів та працюють на гранульованому біопаливі (пеллетах). До складу блочно-модульної котельні також входить автоматизований склад палива для забезпечення п'ятнадцятиденного запасу пеллет.		
Підпроект 2 передбачає переведення теплопостачання термомодернізованих будівель установ бюджетної сфери, що мають розрахункове теплове навантаження менше 240 кВт після впровадження заходів з термомодернізації, шляхом встановлення автономних теплонасосних пунктів, що будуються на основі теплових насосів типу «повітря-вода» та 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.		
Зазначене в обох підпроектах обладнання працює в автоматичному режимі, забезпечує відпуск теплової енергії в залежності від температури зовнішнього повітря та дозволяє відмовитися від постійної присутності обслуговуючого персоналу. Також передбачається створення єдиної системи диспетчеризації, що вирішує завдання дистанційного моніторингу, автоматичного керування роботою обладнання, а також обліку енергоресурсів.		
Реалізація проекту забезпечить вирішення наступних проблем:		
<ul style="list-style-type: none"> • зниження споживання природного газу на потреби теплопостачання будівель установ бюджетної сфери; • зниження видатків з міського бюджету на оплату послуг теплопостачання будівель установ бюджетної сфери; • зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище. 		
Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг заміщення природного газу	3,2 млн м³	29,8 ГВт·год
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Проектні роботи	5,8 млн грн	0,2 млн EUR
Обладнання, матеріали, комплектуючі	71,6 млн грн	2,5 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	8,7 млн грн	0,3 млн EUR
Непередбачені витрати	10,6 млн грн	0,4 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	96,8 млн грн	3,4 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	86,4 млн грн	3,0 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	9,9 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	15,9 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,89	
Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія		

природного газу. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10% . На **рисунку 1.1.3.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Рисунок 1.1.3. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 15,9 %.

Як видно з **рисунку 1.1.3.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,18$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 11,4% до 23,6%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

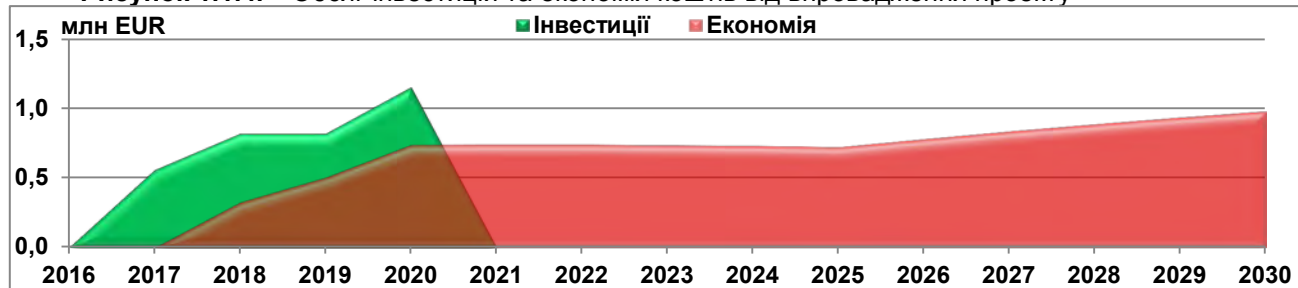
Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу заміщення або ціни природного газу. У випадку збільшення обсягу заміщення або ціни природного газу від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу заміщення або ціни природного газу негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу заміщення або ціни природного газу** (коефіцієнт еластичності $E=2,65$). Зниження обсягу заміщення або ціни природного газу на значення більше 25% робить проект непривабливим для інвестування.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни споживання або ціни на біопаливі пеллети. У випадку збільшення тарифу IRR зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту та навпаки. **Проект характеризується низькою чутливістю значення IRR до зміни споживання або ціни на пеллети** (коефіцієнт еластичності $E=0,16$). Зміна споживання або ціни на пеллети в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 15,1% до 16,6%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни споживання або ціни на електроенергію. У випадку збільшення споживання або ціни IRR зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту та навпаки. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни споживання або ціни на електроенергію** (коефіцієнт еластичності $E=1,29$). Зміна споживання або ціни на електроенергію в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 9,4% до 21,8%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.1.4.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.1.4. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту

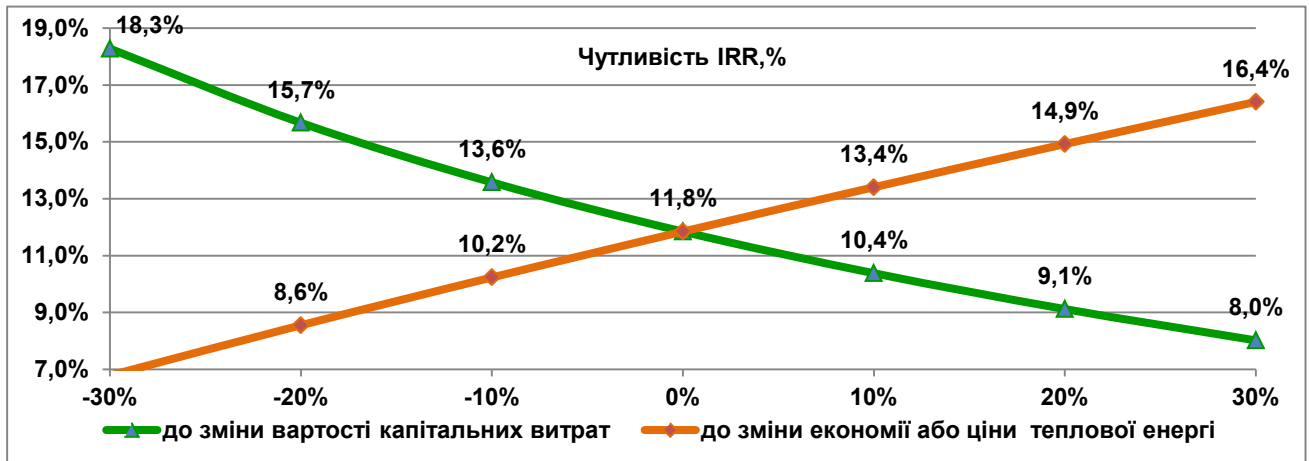


1.2 Житлові багатоповерхові будівлі

Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (заміна вікон, встановлення рекуператорів тепла та регуляторів теплового потоку)		
Опис інвестиційного проекту		
Мета проекту: зниження споживання теплової енергії на опалення в багатоповерхових житлових будівлях м. Запоріжжя у середньому в 1,5 рази.		
До обсягу охопту проекту підпадають 214 житлових будівель, що мають 9 і більше поверхів та розташовані в житлових масивах Хортицького та Дніпровського (Ленінського) р-нів м. Запоріжжя.		
Проектом передбачена модернізація під'їздів багатоповерхових будинків Запоріжжя з метою зниження споживання теплової енергії в місцях загального користування.		
В рамках реалізації інвестиційного проекту пропонується впровадити наступні енергоефективні заходи:		
<ul style="list-style-type: none"> • відновлення тамбурів у під'їздах; • заміна вікон у під'їздах на енергоефективні з антивандальними решітками; • закриття контурів ліфтових шахт на зиму; • встановлення регульованих жалюзі на вентиляційних отворах цокольних і технічних поверхів; • встановлення автоматичних регуляторів теплового потоку по погодним умовам на введенні системи опалення в будівлю; • гідравлічне балансування внутрішньої системи опалення будівлі; • встановлення високоефективних вікон в квартирах мешканців; • встановлення квартирних вентиляційних пристроїв з високоефективними рекуператорами тепла. 		
Реалізація проекту забезпечить вирішення наступних проблем:		
<ul style="list-style-type: none"> • зниження споживання теплової енергії на опалення в 214 багатоповерхових житлових будівлях в середньому на 40%; • можливість стримування росту тарифів на теплову енергію; • забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях; • зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище. 		
Фінансова схема передбачає використання кредитних коштів і субсидій з державного бюджету (на відшкодування 40% вартості енергоефективного обладнання та матеріалів). Зекономлені в результаті виконання проекту кошти спрямовуються на погашення тіла кредиту. Крім того є можливість відшкодування відсоткових ставок по кредиту за рахунок відповідної міської програми.		
Строк реалізації проекту	2018-2020 рр.	
Річний обсяг економії теплової енергії	91,4 тис. Гкал	106,3 ГВт·год
Річний обсяг економії природного газу	14,8 млн м³	
Річний обсяг зниження викидів CO₂	32,1 тис. тонн	
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Обладнання, матеріали, комплектуючі	88,2 млн грн	3,1 млн EUR
Проектні роботи	1 632,4 млн грн	56,6 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	264,7 млн грн	9,2 млн EUR
Непередбачені витрати	220,6 млн грн	7,6 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	2 206,0 млн грн	76,4 млн EUR
Державні субсидії, з ПДВ	653,6 млн грн	22,6 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	627,9 млн грн	21,8 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	11,1 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	11,8 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,28	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія теплової енергії. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10% . На **рисунку 1.2.1.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Рисунок 1.2.1. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



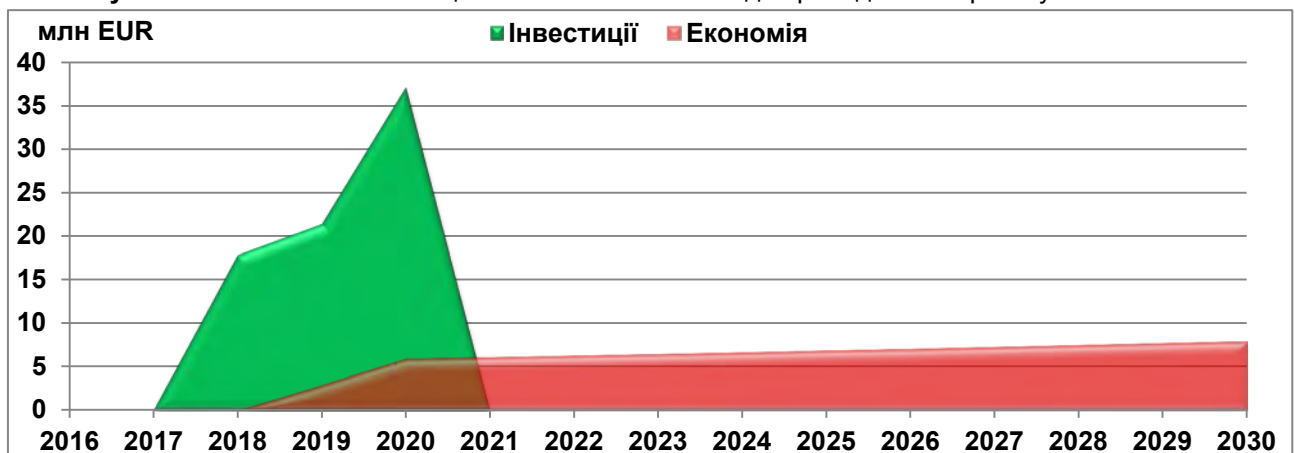
Для базового сценарію (0%) внутрішньої норми рентабельності (IRR) складає 11,8%.

Як видно з **рисунку 1.2.1.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,34$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 8,0% до 18,3%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу економії або ціни теплової енергії. У випадку збільшення обсягу економії або ціни теплової енергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії або ціни теплової енергії негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу економії або ціни теплової енергії** (коефіцієнт еластичності $E=1,34$). Зниження обсягу економії або ціни теплової енергії на значення більше 28% робить проект непривабливим для інвестування

На **рисунку 1.2.2.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.2.2. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



1.3 Система централізованого теплопостачання

Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ тепловою потужністю 5,0 МВт та електричною потужністю 1,2 МВт)**Опис інвестиційного проекту**

Мета проекту: 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 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. В рамках інвестиційного проекту передбачається будівництво теплоелектроцентрالی 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.

Обладнання біопаливної ТЕЦ працює в автоматичному режимі. 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. 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.

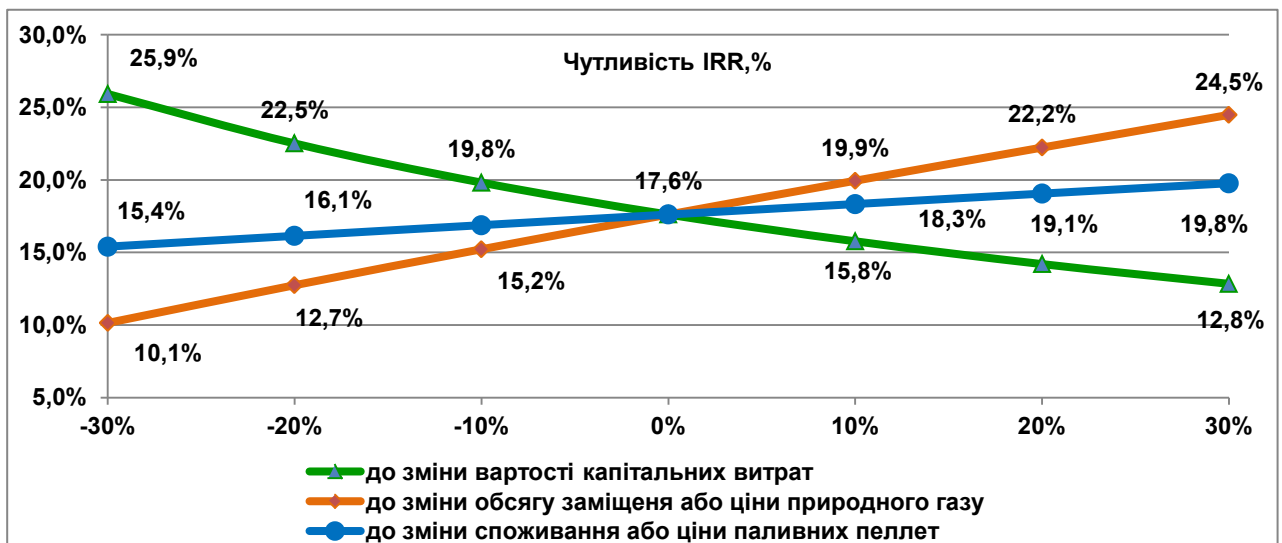
Строк реалізації проекту	2018-2020 рр.	
Річний обсяг заміщення природного газу	4,3 млн м³	40,8 ГВт·год
Річний обсяг виробництва електроенергії	8,0 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO₂	19,7 тис. т	
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Проектні роботи	30,2 млн грн	1,0 млн EUR
Обладнання, матеріали, комплектуючі	202,3 млн грн	7,0 млн EUR
Будівництво ТЕЦ	33,2 млн грн	1,2 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	27,2 млн грн	0,9 млн EUR
Непередбачені витрати	9,1 млн грн	0,3 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	301,9 млн грн	10,5 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	387,5 млн грн	13,4 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	6,5 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	17,6 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,28	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія природного газу, ціна біопаливних пеллет. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%. На **рисунку 1.3.1.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 17,6%.

Як видно з **рисунку 1.3.1.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту.

Рисунок 1.3.1. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



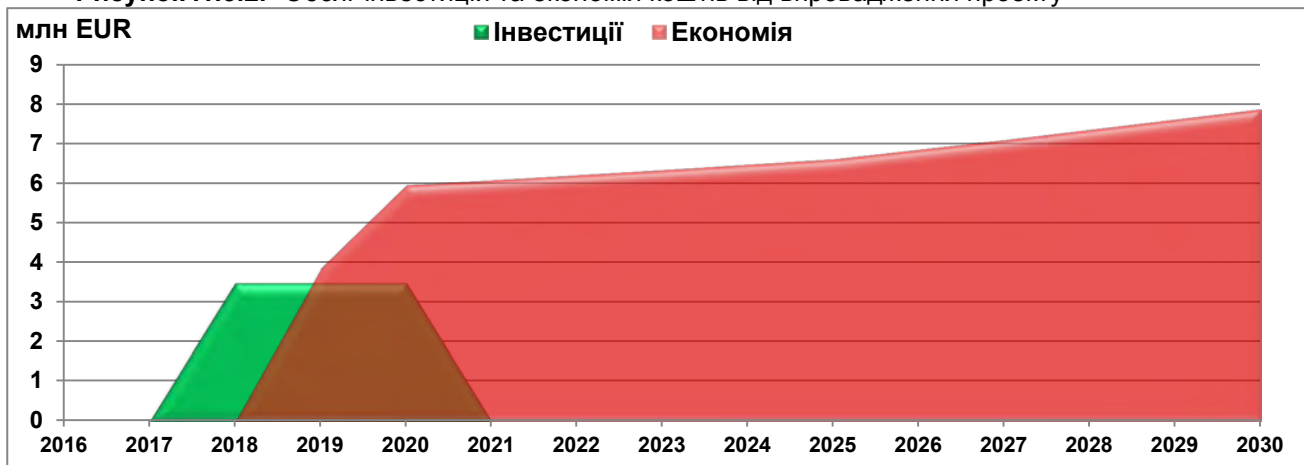
В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,14$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 12,8% до 25,9%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу заміщення або ціни природного газу. У випадку збільшення обсягу заміщення або ціни природного газу від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу заміщення або ціни природного газу негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується дуже високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу заміщення або ціни природного газу** (коефіцієнт еластичності $E=1,34$). Зміна обсягу заміщення або ціни природного газу в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 10,1% до 24,5%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни споживання або ціни на біопаливні пеллети. У випадку збільшення споживання або ціни IRR зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту та навпаки. **Проект характеризується низькою чутливістю значення IRR до зміни споживання або ціни на пеллети** (коефіцієнт еластичності $E=0,41$). Зміна споживання або ціни на біопаливні пеллети в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 15,4% до 19,8%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.3.2.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.2. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA**Опис інвестиційного проекту**

Мета проекту: скорочення існуючих втрат теплової енергії опалення житлових будівель, що приєднані до системи централізованого тепlopостачання м. Запоріжжя

До складу проекту ввійшли 801 житлових багатоповерхових будівель, які розташовані в Вознесенівському (Орджонікідзевському) та Олександрівському (Жовтневому) районах м. Запоріжжя.

В рамках реалізації інвестиційного проекту передбачаються заходи з улаштування на теплових вводах будівель блочних індивідуальних теплових пунктів (ІТП), що оснащені приладами автоматичного погодного регулювання теплового потоку на опалення, а також засобами комерційного обліку споживання теплової енергії.

Крім того, на теплових вводах будівель блочних індивідуальних теплових пунктів (ІТП) буде встановлено систему «SCADA», яка надасть можливість здійснювати контроль за тепловою температурою, обчислювати споживання електроенергії, тепла, газу та води, а також контролювати параметри експлуатації та автоматизувати процес формування рахунків для споживачів.

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

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження:

- споживання природного газу на існуючих котельнях при зниженні споживання теплової енергії на потреби опалення;
- споживання електроенергії циркуляційними насосами.

Реалізація проекту дозволить вирішити наступні проблеми:

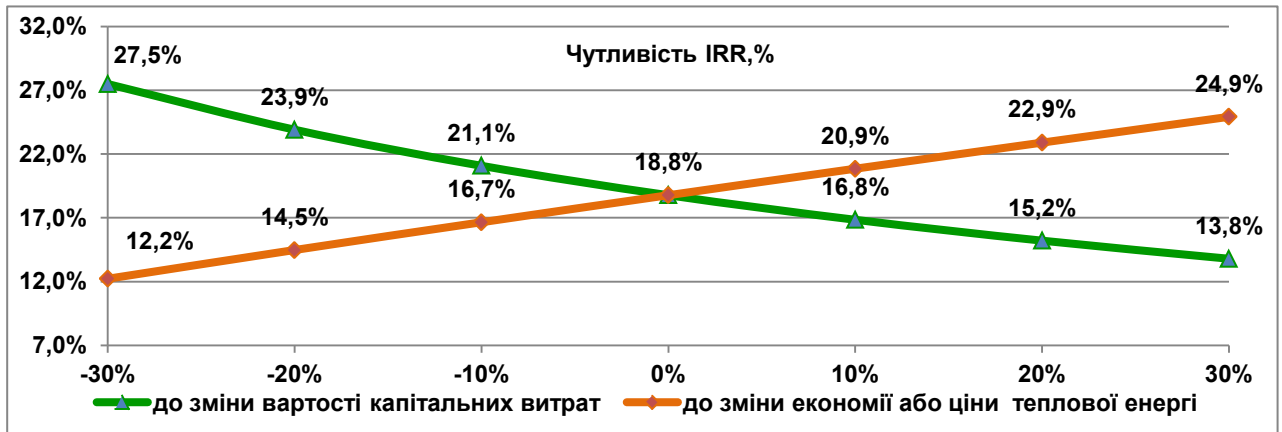
- зниження витрат населення та бюджету на оплату послуг тепlopостачання;
- оплата послуг тепlopостачання по факту споживання;
- можливість стримування росту тарифів на теплову енергію;
- контроль теплового та гідравлічного режимів споживання теплової енергії у абонентів;
- забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- зниження витрат на підготовку комерційної документації (рахунків).

Інвестиційний проект входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР).

Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	3,0 млн м³	28,1 ГВт·год
Річний обсяг економії електроенергії	1,1 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO₂	7,5 тис. тонн	
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Проектні роботи	6,3 млн грн	0,4 млн EUR
Обладнання, матеріали, комплектуючі	47,2 млн грн	2,9 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	7,9 млн грн	0,5 млн EUR
Система диспетчеризації	5,5 млн грн	0,3 млн EUR
Непередбачені витрати	11,8 млн грн	0,7 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	204,3 млн грн	7,1 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	215,5 млн грн	7,5 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	6,6 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	18,8 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,05	

Для урахування факторів невизначеності та ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія теплової енергії. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10% . На **рисунку 1.3.3.** наведений графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Рисунок 1.3.3.. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



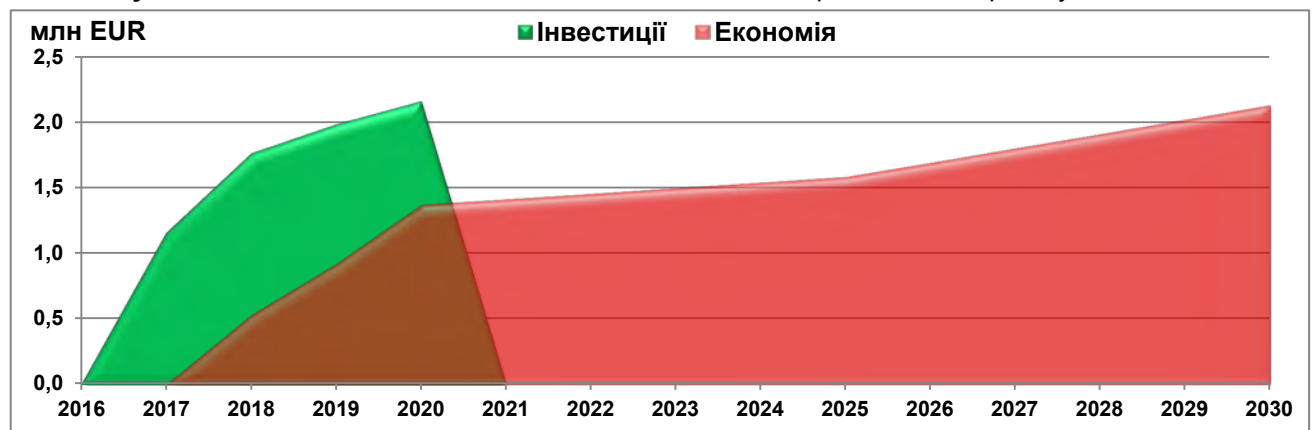
Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 18,8 %.

Як видно з **рисунку 1.3.3.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,12$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 13,8% до 27,5%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни теплової енергії. У випадку збільшення обсягу економії теплової енергії або ціни від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії або ціни теплової енергії негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу або ціни економії теплової енергії** (коефіцієнт еластичності $E=1,12$). Зміна обсягу економії або ціни теплової енергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 12,2% до 24,9%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.3.4.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.4. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на котельних по вул. Артема, 79а та вул. Адм. Нахімова, 4

Опис інвестиційного проекту

Мета проекту: зниження споживання електроенергії, що використовується на технологічні потреби насосів котельні в системі централізованого тепlopостачання м. Запоріжжя.

Впровадження енергоефективного проекту «Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на 2-х» запропоноване Концерном «Міські теплові мережі»

В рамках реалізації інвестиційного проекту передбачається заміна насосів, двигунів і обладнання частотними перетворювачами котельних по вул. Св. Миколая (Артема), 79а та вул. Адм. Нахімова, 4.

Встановлення перетворювачів буде обумовлюватись доцільністю їх використання в технологічній схемі об'єкту та завантаженістю конкретного агрегату.

Використання частотних перетворювачів дозволяє зменшувати частоту обертання електроприводу при збереженні необхідного обертаючого моменту обладнання, при цьому значно скорочується споживання електричної енергії. Також частотні перетворювачі дозволяють плавно виходити на необхідні параметри роботи обладнання.

Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження споживання електроенергії циркуляційними насосами.

Реалізація проекту дозволить вирішити наступні проблеми:

- зниження видатків підприємства на оплату спожитої електроенергії;
- збільшення строку служби насосного обладнання;
- зниження витрат на ремонт та обслуговування насосного обладнання;
- зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище

Інвестиційний проект входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР).

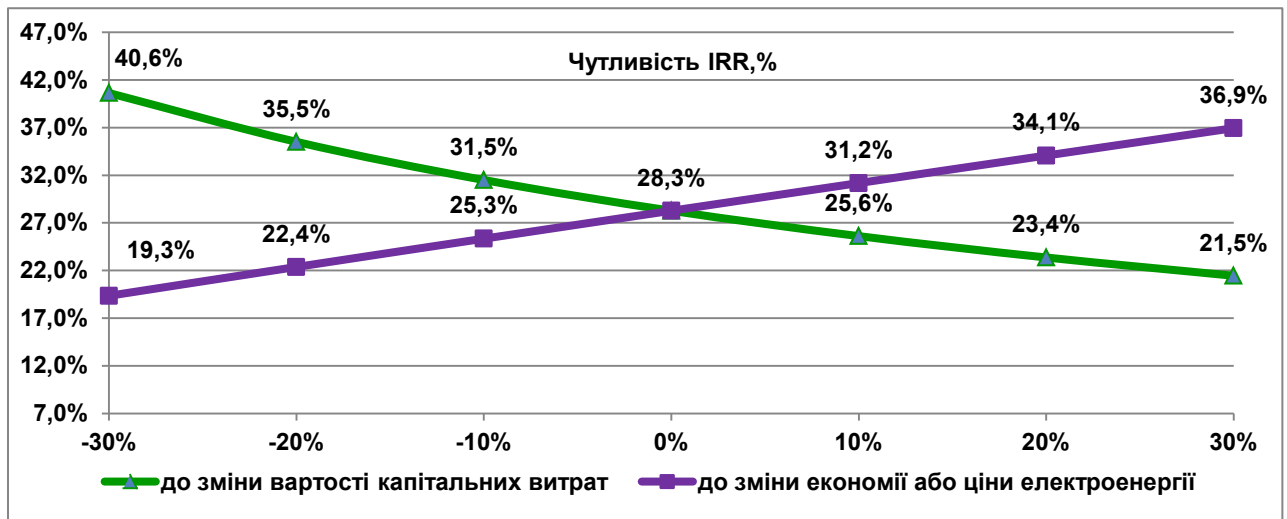
Строк реалізації проекту	2017-2018 рр.	
Річний обсяг економії електроенергії	5,9 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO₂	6,5 тис. т	
Інвестиції, з ПДВ	45,0 млн грн	1,6 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	90,8 млн грн	3,1 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	4,2 роки	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	28,3 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	2,02	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія електроенергії. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10% . На **рисунок 1.3.5.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає $28,3\%$.

Як видно з **рисунок 1.3.5.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,03$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від $21,5\%$ до $40,6\%$, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

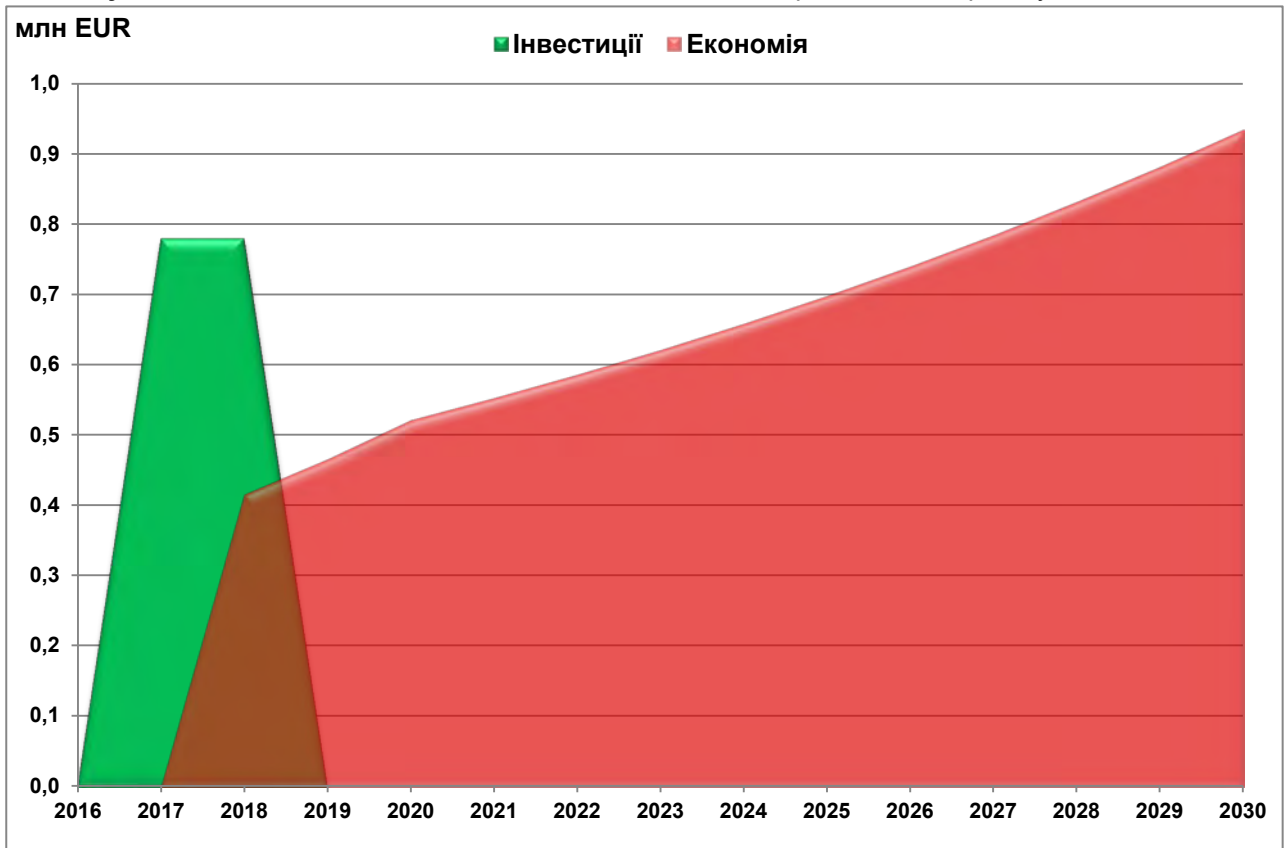
Рисунок 1.3.5. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни електроенергії. У випадку збільшення обсягу економії електроенергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії або ціни електроенергії негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни економії або ціни електроенергії** (коефіцієнт еластичності $E=1,03$). Зміна обсягу економії або ціни електроенергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 19,3% до 36,9%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.3.6.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.6. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палинкових пристроїв на котельні по вул. Артема, 79а

Опис інвестиційного проекту

Мета проекту: зниження споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання м. Запоріжжя.

В рамках реалізації інвестиційного проекту передбачається заміна палинкових котлів типу ПТВМ -30 котельні по вул. Св. Миколая (Артема), 79а.. Замість 6 штатних палинкових розміщується 2 палинки у поді котла.

Основні виконавці: Впровадження енергоефективного проекту «Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палинкових пристроїв» запропоноване Концерном «Міські теплові мережі»

Реалізація інвестиційного проекту дозволить знизити споживання природного газу за рахунок підвищення ефективності спалювання палива при виробництві теплової енергії, зниження втрат теплової енергії при транспортуванні та розподілі. Економічна ефективність проекту забезпечується за рахунок зниження витрат коштів на паливні ресурси.

Інвестиційний проект **«Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палинкових пристроїв»** входить до «Програми пріоритетних інвестицій» для Концерну «Міські теплові мережі» (розроблена за сприяння ЄБРР).

Строк реалізації проекту	2017 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	0,6 млн м ³	5,5 ГВт-год
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	1,2 тис. тонн	
Всього інвестицій, з ПДВ	38,1 млн грн	1,3 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	48,8 млн грн	1,7 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	5,8 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	21,0 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,28	

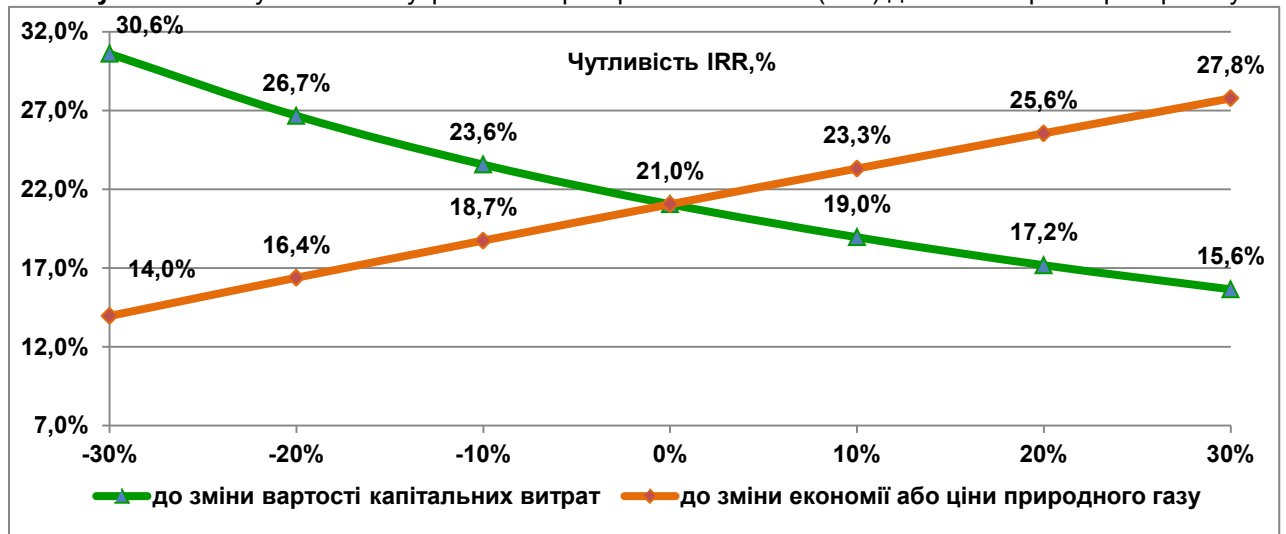
Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія природного газу. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%. На **рисунку 1.3.7.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 21,0%.

Як видно з **рисунку 1.3.7.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту.

В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,08$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 15,6% до 30,6%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

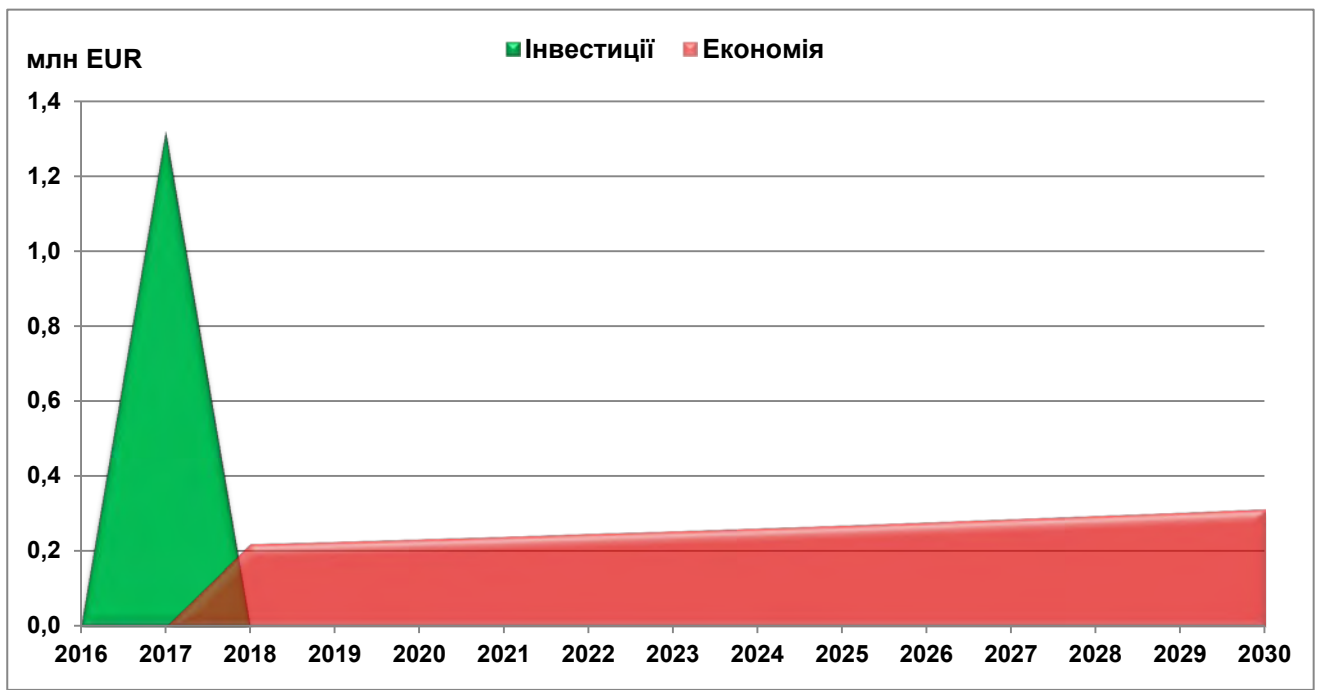
Рисунок 1.3.7. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни природного газу. У випадку збільшення обсягу економії або ціни природного газу від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії або ціни природного газу негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу економії або ціни природного газу** (коефіцієнт еластичності $E=1,09$). Зміна обсягу економії або ціни природного газу в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 14,0% до 27,8%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.3.8.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.8. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 (встановленою електричною потужністю 3,0 МВт та тепловою потужністю 3,6 МВт)

Опис інвестиційного проекту

Мета проекту: зниження собівартості виробництва теплової енергії на потреби гарячого водопостачання (ГВП) мешканців Бородинського житлового масиву Дніпровського (Ленінського) району м. Запоріжжя шляхом модернізації базової котельні масиву за рахунок залучення коштів міжнародної фінансової організації – Європейського банку реконструкції та розвитку.

Інвестиційний проект передбачає технічне переоснащення районної котельні по вул. Товариська, 47 шляхом будівництва сучасної міні-ТЕЦ, яка забезпечує одночасне виробництво теплової та електричної енергії у комбінованому циклі. В основу міні-ТЕЦ покладена модульна когенераційна газопоршнева установка (КГУ), що працює на природному газі. Електрична потужність міні-ТЕЦ становить 3,0 МВт_е, тепла потужність – 3,1 Гкал/год (3,6 МВт_т).

Обладнання міні-ТЕЦ працює в автоматичному режимі. 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.

Виробництво електроенергії на міні-ТЕЦ дозволяє Концерну «Міські теплові мережі» зменшити рівень витрат на електропостачання та підвищити його надійність. Надлишок електроенергії передбачається використовувати на інших котельнях підприємства за допомогою транзиту електроенергії через мережі енергосистеми.

Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок зменшення витрат на електропостачання і зниження собівартості виробництва теплової енергії. Важливим позитивним ефектом від впровадження проекту є зниження екологічного навантаження на зовнішнє середовище за рахунок скорочення викидів парникових газів.

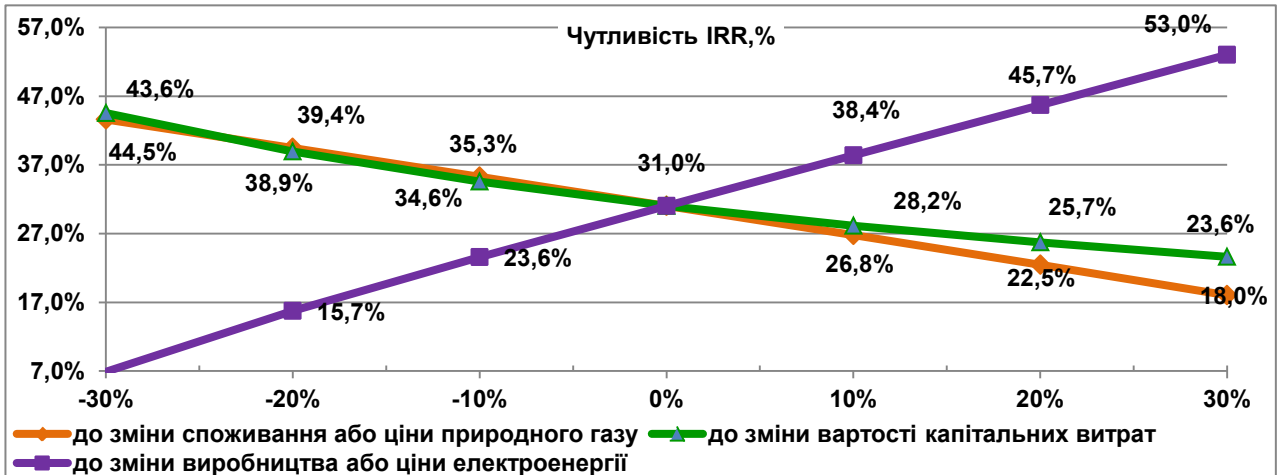
Інвестиційний проект включений до Програми пріоритетних інвестицій Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР) для Концерну «Міські теплові мережі».

Строк реалізації проекту	2017 рр.	
Річний обсяг виробництва електроенергії	24,0 ГВт·год	
Річний обсяг збільшення споживання природного газу	3,1 млн м³	
Річний обсяг зниження викидів CO₂	20,3 тис. тонн	
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Проектні роботи	5,0 млн грн	0,3 млн EUR
Обладнання, матеріали, комплектуючі	35,5 млн грн	2,15 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	2,5 млн грн	0,15 млн EUR
Непередбачені витрати	6,6 млн грн	0,4 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	103,9 млн грн	3,6 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	239,4 млн грн	8,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	3,8 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	31,0 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	2,30	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія природного газу. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%. На **рисунку 1.3.9.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 31,0%.

Рисунок 1.3.9. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



Як видно з **рисунку 1.3.9.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту.

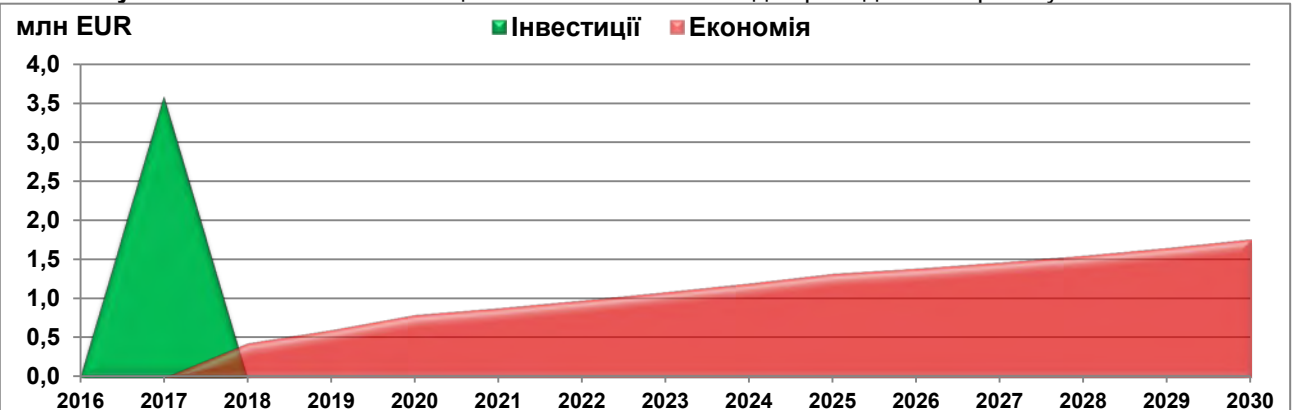
В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується середньою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,02$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 23,6% до 44,5%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни природного газу. У випадку збільшення економії або ціни природного газу від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження економії або ціни природного газу негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни економії або ціни природного газу** (коефіцієнт еластичності $E=1,36$). Зміна економії або ціни природного газу в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 18,0% до 43,6%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни електроенергії. У випадку збільшення економії або ціни електроенергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження або ціни економії електроенергії негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни економії або ціни електроенергії** (коефіцієнт еластичності $E=2,39$). Зниження економії або ціни електроенергії на значення більше 29% робить проект непривабливим для інвестування.

На **рисунку 1.3.10.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.10. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



Інвестиційна програма Концерну «Міські теплові мережі» на період 2016-2017

Опис інвестиційного проекту

Мета проекту: зниження споживання природного газу, вугілля та електричної енергії в системі централізованого тепlopостачання м. Запоріжжя.

Інвестиційний проект передбачає наступні енергоефективні заходи:

- заміна та модернізація газових котлів;
- модернізація технологічної схеми 3-х центральних теплових пунктів (ЦТП);
- реконструкція теплових мереж із застосуванням попередньо ізольованих труб;
- технічне переоснащення 10-ти автономних вугільних котелень шляхом встановлення сучасних високоефективних пеллетних котлів;
- заміна насосних агрегатів, обладнання перетворювачами частоти електроприводів насосів, димососів та тягодутьових пристроїв;
- встановлення 376 приладів обліку теплової енергії в житлових будівлях м. Запоріжжя.

Впровадження проектів дозволить знизити :

- споживання електроенергії приводами на котельнях;
- споживання природного газу і вугілля за рахунок підвищення ефективності спалювання палива при виробництві теплової енергії;
- втрати теплової енергії при транспортуванні та розподілі.

Економічна ефективність заходів забезпечується за рахунок зниження платежів за електроенергію та паливні ресурси.

До обхвату проекту підпадають наступні об'єкти:

- **котельні** по вул. Адм. Ушакова, 251, вул. Героїв Сталінграда, 2а, вул. Задніпровська, 7, пр. Металургів, 32, вул. Таганська, 1, вул. Товариська, 47, Жасмінна, 5, пров. Зустрічний, 10, вул. Барикадна, 2, пров. Економічний, 5, вул. Енгельса, 20, вул. Котовського, 23, вул. Ленська, 4 б, вул. Ніжинська, 40, вул. Селищна, 50, вул. Шевченка, 123, вул. Шевченка, 277 б, вул. Снайперська, 39, вул. Ленська, 4б, вул. Карпенко-Карого, 21б, вул. Єнісейська, 16, вул. Св. Миколая (Артема), 79а, бул. Гвардійському, 24, Таганська, 1, вул. Щаслива, 2а, вул. Шкільна (Героїв Сталінграда), 2а, вул. Цегельна, 8, пров. Зустрічному, 10, Наукове містечко, 52;
- **центральні теплові пункти (ЦТП)** по вул. Кремлівська, 67 б і пр. Соборний (Леніна), 212, Парамонова, 11б, вул. Патріотична, 37 вул. Яценка, 4, вул. Козача, 39а, вул. Сталеварів 7;
- **насосні станції** по бул. Гвардійському, 137 і вул. Панфіловців, 32.
- **теплові мережі** (ТК18 – ТК22 по вул. Гагаріна, 3ТК11 – 3ТК12 по вул. Матросова).

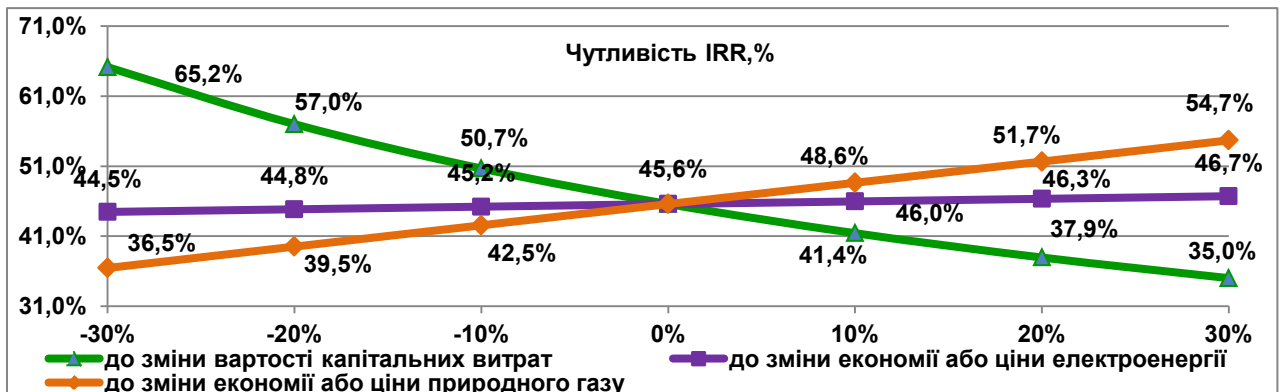
Строк реалізації проекту	2016-2017 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	1,7 млн м ³	
Річний обсяг економії вугілля	0,4 тис. тонн	
Річний обсяг економії електроенергії	0,9 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	5,0 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	62,6 млн грн	2,2 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	239,9 млн грн	8,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	2,5 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	45,6 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	3,83	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія електроенергії.

Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності

(IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10% . На **рисунку 1.3.11.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Рисунок 1.3.11. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



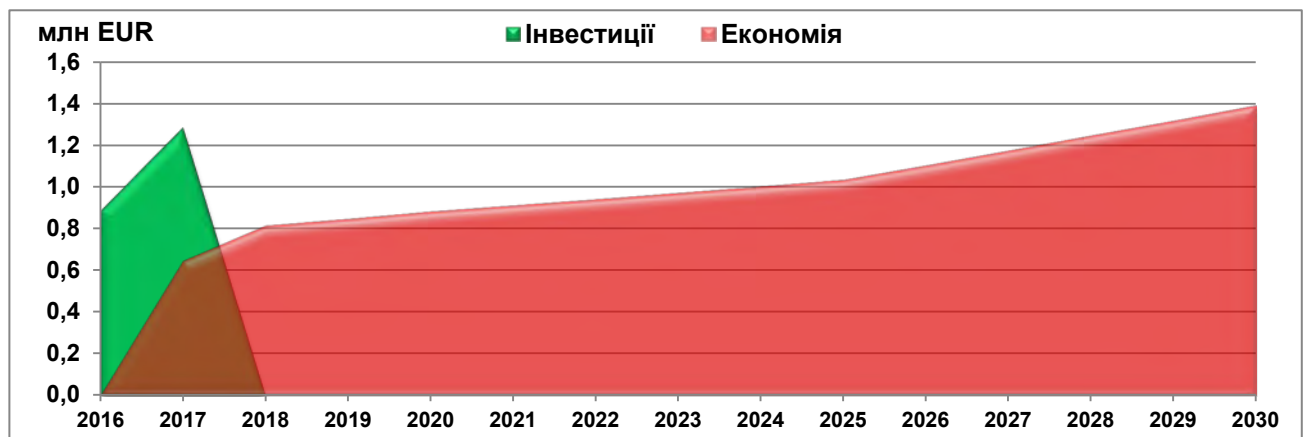
Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 45,6%.

Як видно з **рисунку 1.3.11.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,00$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 35,0% до 65,2 що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни електроенергії. У випадку збільшення економії або ціни електроенергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження економії або ціни електроенергії негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується низькою чутливістю значення IRR до зміни економії або ціни електроенергії** (коефіцієнт еластичності $E=0,08$). Зміна економії або ціни електроенергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 44,5% до 46,7%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни природного газу. У випадку збільшення економії або ціни природного газу від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження економії або ціни природного газу негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується низькою чутливістю значення IRR до зміни економії або ціни природного газу** (коефіцієнт еластичності $E=0,67$). Зміна економії або ціни природного газу в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 36,5% до 54,7%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту. На **рисунку 1.3.12.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.12. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



**Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів
Заводського р-ну**

Опис інвестиційного проекту

Мета проекту: зниження споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання м. Запоріжжя.

Будівництво ділянки 2,6 км теплових мереж від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» до мереж філії Концерну «МТМ» Заводського району.

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

Даним напрямком розглядається можливість постачання теплової енергії від ТЕЦ ВАТ «Запоріжсталь» на потреби гарячого водопостачання Заводського району.

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

Реалізація проекту дозволить знизити споживання природного газу на 18,5 млн м³ на потреби гарячого водопостачання і опалення споживачів в Заводському районі за рахунок утилізації скидного тепла при спалюванні доменних газів на ТЕЦ металургійного комбінату.

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

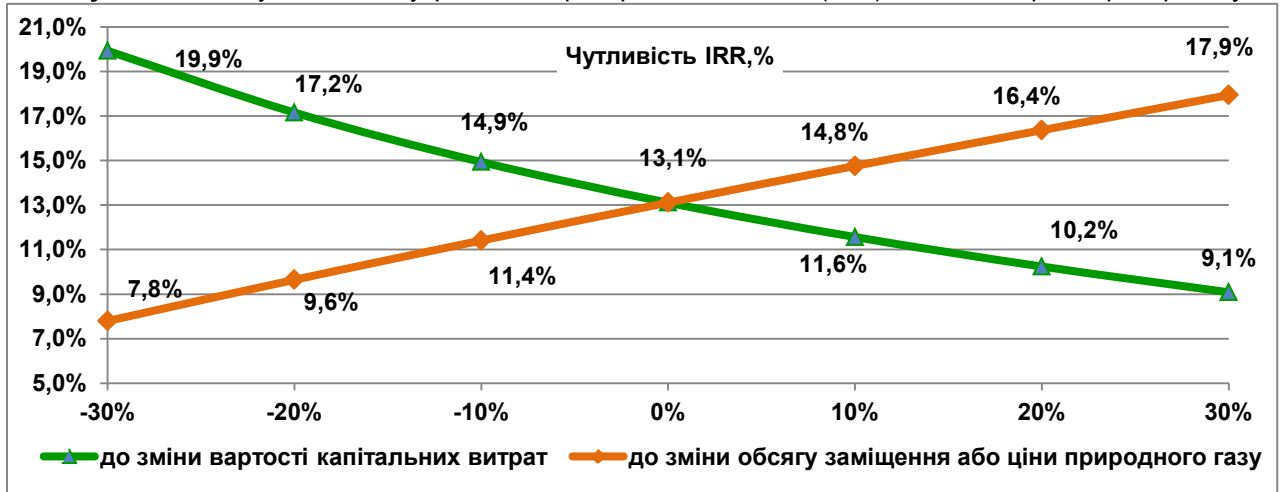
Строк реалізації проекту	2017-2019 рр.	
Річний обсяг економії природного газу	18,5	млн м³
Річний обсяг зниження викидів CO₂	38,5	тис. тонн
Всього інвестицій, з ПДВ	109,5	млн грн 3,8 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	56,7	млн грн 2,0 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	9,9 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	13,1 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,52	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія природного газу. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%. На **рисунку 1.3.13.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Як видно з **рисунку 1.3.13.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,27$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 9,1% до 19,9%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу заміщення або ціни природного газу. У випадку збільшення обсягу заміщення або ціни природного газу від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту.

Рисунок 1.3.13. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту

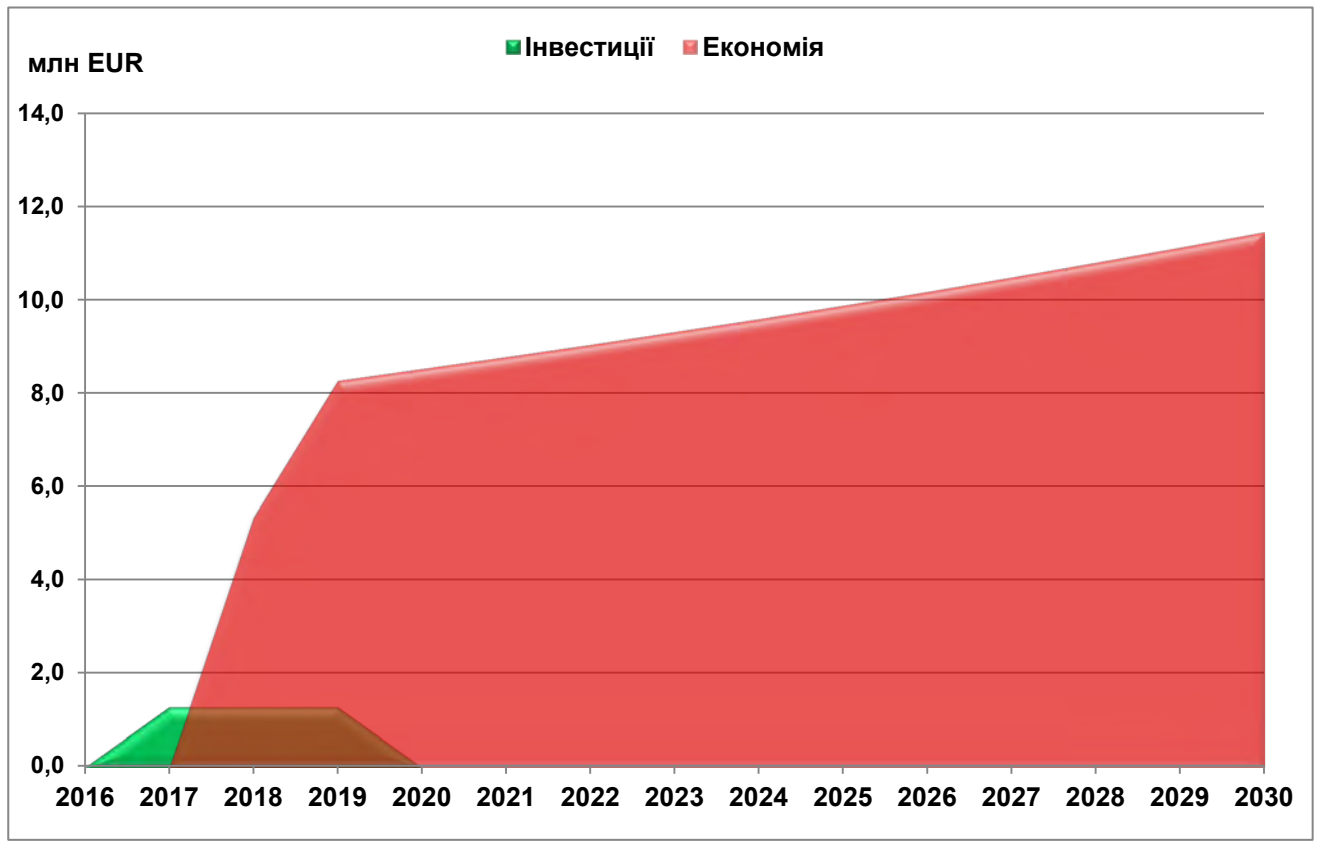


Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 13,1%.

В свою чергу, зниження обсягу заміщення або ціни природного газу негативно відобразиться на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни обсягу заміщення або ціни природного газу** (коефіцієнт еластичності $E=1,28$). Зміна обсягу заміщення або ціни природного газу в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 7,8% до 17,9%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.3.14.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.3.14. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



1.4 Система водопостачання та водовідведення

Зниження споживання електроенергії в комунальному підприємстві «Водоканал»
(встановлення частотних перетворювачів та пристроїв плавного пуску)

Опис інвестиційного проекту

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

В рамках реалізації інвестиційного проекту пропонується провести заміну насосних агрегатів, встановити перетворювачі частоти та пристроїв плавного пуску на насосні агрегати, налаштувати автоматику регулювання, що дозволить знизити до технологічного мінімуму споживання електроенергії на насосних станціях, та забезпечить підтримання цього мінімуму незалежно від навантаження та впливу сезонних і добових факторів. Крім того, заходи дозволять підвищити надійність роботи електродвигунів та зменшити витрати підприємства на обслуговування та ремонт обладнання.

До обсягу охоплення проекту підпадають наступні об'єкти: Дніпровська водопровідна станція № 1 (1-й підйом, блок 1; 2-й підйом, блок 1; 3-й підйом); водопровідна насосна станція «Хортицька», каналізаційні насосні станції № 23, 43, 41, 3, 4, 29, 30, 8, 32 (всього 9 об'єктів); Центральні очисні споруди (насосна станція по перекачуванню активного мулу, мулонасосна станція № 56, повітродувна станція, компресорна станція).

Крім того, енергоаудитор, проаналізувавши інвестиційну програму комунального підприємства «Водоканал» на 2014 р., виокремив наступні енергоефективні заходи, які доцільно включити до ПДСЕР:

Назва заходу	Стислий опис
Модернізація насосних станцій III підйому	Придбання 2 од. перетворювачів частоти
Модернізація насосної станції 2-го підйому Блоку №1 ДВС-1	Заміна електричного обладнання (електродвигун, трансформатор струму, напруги)
Автоматизація технологічних процесів ДВС-1	Встановлення НПЧ на насосних агрегатах першого підйому Блоку №1
Модернізація насосної станції по перекачуванню активного мула на мулові пруди (ЦОС-1)	Заміна 2-х насосних агрегатів
Модернізація мулонасосної станції №56 ЦОС-1	Заміна 3-х насосних агрегатів
Модернізація повітродувної насосної станції ЦОС-1	Придбання одного перетворювача частоти
Модернізація компресорної ЦОС-1	Заміна 3-х повітродувок

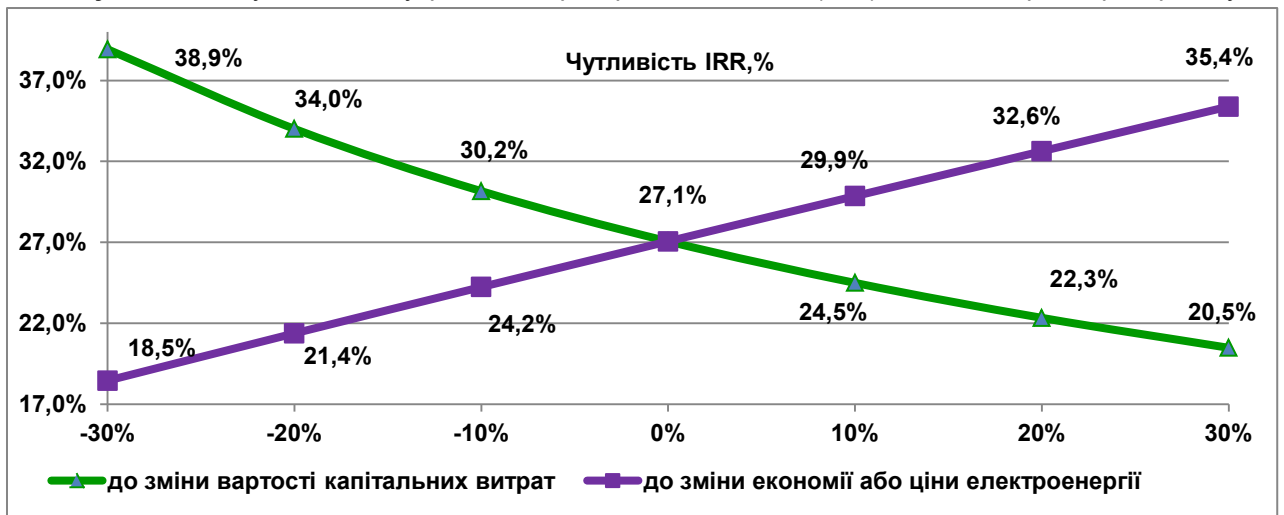
Реалізація інвестиційного проекту дозволить знизити до технологічного мінімуму споживання електроенергії на насосних станціях, та забезпечить підтримання цього мінімуму незалежно від навантаження та впливу сезонних і добових факторів. Крім того, заходи дозволять підвищити надійність роботи електродвигунів та зменшити витрати підприємства на обслуговування та ремонт обладнання.

Економічна ефективність заходів забезпечується за рахунок зниження платежів за електроенергію.

Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії електроенергії	9,8 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO ₂	10,7 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	92,4 млн грн	2,8 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	153,6 млн грн	5,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	4,4 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	27,1 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	1,89	

Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія електроенергії. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10%. На **рисунок 1.4.1.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Рисунок 1.4.1. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



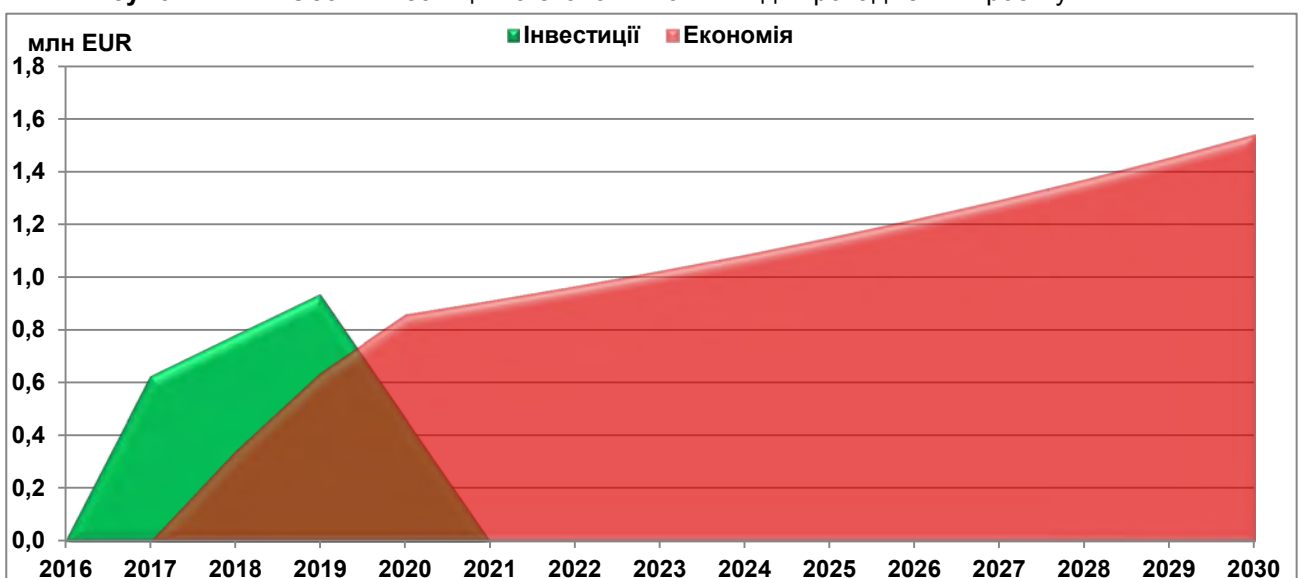
Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 27,1 %.

Як видно з **рисунку 1.4.1.** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,04$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 20,5% до 38,9%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни економії або ціни електроенергії. У випадку збільшення економії або ціни електроенергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження економії або ціни електроенергії негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни економії або ціни електроенергії** (коефіцієнт еластичності $E=1,04$). Зміна обсягу економії електроенергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 18,5 % до 35,4 %, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.4.2.** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.4.2. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту

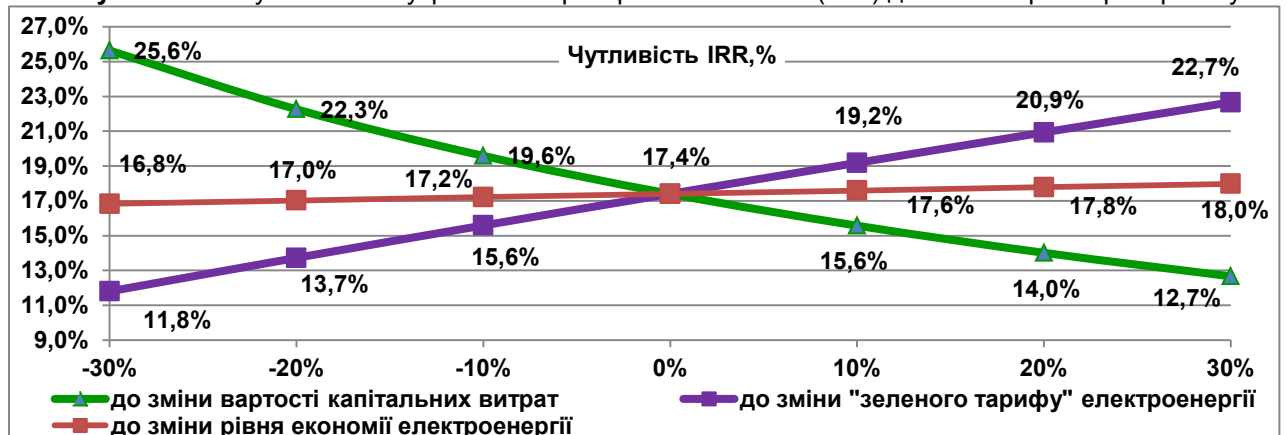


1.5 Система зовнішнього освітлення

Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції		
Опис інвестиційного проекту		
<p>Мета проекту: перехід від бюджетного фінансування господарської діяльності КП ЕЗО «Запоріжміськвітло» до принципу самофінансування та самоокупності.</p> <p>Поставлена мета досягається завдяки виконанню наступних завдань:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Проект складається з двох підпроектів, що можуть впроваджуватися окремо, але являються невід'ємними частинами загального проекту. До складу загального проекту входять наступні підпроекти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Підпроект 1. Модернізація системи вуличного освітлення на основі впровадження 40 170 світлодіодних світильників (далі – СДС), 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. • Підпроект 2. Встановлення сонячної електричної станції (далі – СЕС) загальною піковою потужністю 6,05 МВт, що 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. <p>Особливістю проекту є використання принципу компенсації витрат коштів на споживання електричної енергії світильниками в нічний період за рахунок виробництва і продажу на енергоринку електричної енергії по «зеленому» тарифу від власних джерел (СЕС)..</p> <p>Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок зниження витрат на оплату за електроенергію, витрат на обслуговування системи вуличного освітлення, а також шляхом отримання доходів комунальним підприємством «Запоріжміськвітло» 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. Проектом передбачається створення єдиної системи диспетчеризації для здійснення функцій моніторингу, обліку та управління системою вуличного освітлення та сонячною електростанцією.</p>		
Строк реалізації проекту	2017-2020 рр.	
Річний обсяг економії електричної енергії	5,3 ГВт·год	
Річний обсяг виробництва електроенергії СЕС	8,4 ГВт·год	
Річний обсяг зниження викидів CO₂	14,9 тис. тонн	
Інвестиції у т.ч., з ПДВ:		
Проектні роботи	27,1 млн грн	0,9 млн EUR
Обладнання, матеріали, комплектуючі	432,8 млн грн	15,0 млн EUR
Дозвільна документація	5,4 млн грн	0,2 млн EUR
Монтажні і пусконаладжувальні роботи	54,2 млн грн	1,9 млн EUR
Система диспетчеризації	0,5 млн грн	0,0 млн EUR
Непередбачені витрати	21,7 млн грн	0,8 млн EUR
Всього інвестицій, з ПДВ	541,7 млн грн	18,8 млн EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	498,9 млн грн	17,3 млн EUR
Дисконтований строк окупності (DPP)	7,2 років	
Внутрішня норма рентабельності (IRR)	17,4 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	0,92	
<p>Для урахування факторів невизначеності і ризиків проекту проведено аналіз чутливості основних показників ефективності проекту до варіацій тих параметрів, значення котрих по чинникам, що не контролюються на даному етапі проектування, можуть змінюватися або не можуть бути визначені достатньо надійно. Оцінюється коливання значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни найбільш значущих параметрів проекту: вартість капітальних вкладень (в млн EUR), економія електроенергії. Аналіз чутливості проведений на основі розрахунку залежності внутрішньої норми</p>		

рентабельності (IRR) від зміни параметрів проекту в діапазоні $\pm 30\%$ з кроком 10% . На **рисунку 1.5.1.** наведено графік, на якому демонструється залежність IRR від змін розглянутих параметрів проекту.

Рисунок 1.5.1. Чутливість внутрішньої норми рентабельності (IRR) до зміни параметрів проекту



Для базового сценарію (0%) внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 17,4 %.

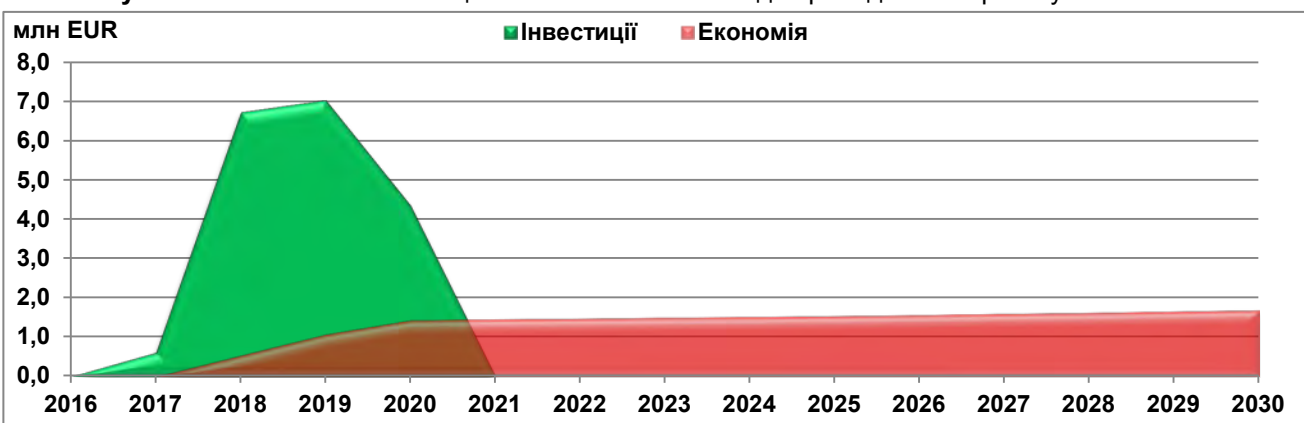
Як видно з **рисунку 12.1** значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) обернено пропорційно залежить від зміни капітальних вкладень. У випадку збільшення вартості капітальних витрат, які необхідні для впровадження проекту внутрішня норма рентабельності зменшиться, що негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження вартості капітальних витрат позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується дуже високою чутливістю значення IRR до зміни капітальних вкладень** (коефіцієнт еластичності $E=1,14$). Зміна обсягу капітальних вкладень в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 12,7% до 25,6%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни обсягу економії електроенергії. У випадку збільшення обсягу економії електроенергії від впровадження проекту, внутрішня норма рентабельності збільшиться, що позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. В свою чергу, зниження обсягу економії електроенергії негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується низькою чутливістю значення IRR до зміни обсягу економії електроенергії** (коефіцієнт еластичності $E=0,11$). Зміна обсягу економії електроенергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 16,8% до 18,0%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

Значення внутрішньої норми рентабельності (IRR) прямо пропорційно залежить від зміни «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання. У випадку збільшення «зеленого» тарифу для електроенергії, внутрішня норма рентабельності (IRR) збільшиться, що позитивно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту та навпаки - зниження «зеленого» тарифу для електроенергії негативно відобразатиметься на інвестиційній привабливості проекту. **Проект характеризується високою чутливістю значення IRR до зміни «зеленого» тарифу** (коефіцієнт еластичності $E=1,03$). Зміна «зеленого» тарифу електроенергії в діапазоні $\pm 30\%$ призведе до зміни IRR в межах від 11,8% до 22,7%, що є не критичним для інвестиційної привабливості проекту.

На **рисунку 1.5.2** наведено інвестиційний баланс проекту.

Рисунок 1.5.2. Обсяг інвестицій та економія коштів від впровадження проекту



COP	– Коефіцієнт перетворення теплового насосу	МБРР	– Міжнародний банк реконструкції та розвитку
DPP	– Дисконтований строк окупності	МЕА	– Міжнародне енергетичне агентство
EPBD	– Європейська Директива по енергетичній ефективності будівель	МЕП	– Муніципальний енергетичний план
IRG	– Компанія Інтернешнл Ріелті Груп (аббревіатура від англomовного найменування International Resources Group)	МКВ	– Моніторинговий кадастр викидів
IRR	– Внутрішня норма рентабельності	МТМ	– Міські теплові мережі
KfW	– Німецький банк розвитку	МФК	– Міжнародна фінансова корпорація
NPV	– Чистий дисконтований дохід	МФО	– Міжнародна Фінансова Організація
NPVQ	– Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу	НАН	– Національна академія наук України
USAID	– Агентство США з міжнародного розвитку	НБУ	– Національний банк України
WEM	– Світова Енергетична Модель (аббревіатура від англomовного найменування World Energy Model)	НЕФКО	– Північна Екологічна Фінансова Корпорація
WEO 2013	– Перспективи Світової Енергетики (аббревіатура від англomовного найменування World Energy Outlook 2013)	НПЧ	– Низьковольтний перетворювач частоти
БКВ	– Базовий кадастр викидів	ОЕСУ	– Об'єднана енергетична система України
ВАТ	– Відкрите акціонерне товариство	ОСББ	– Об'єднання співвласників багатоквартирних будинків
ВДЕ	– Відновлювані джерела енергії	ПДВ	– Прибуток на додаткову вартість
ГВП	– Гаряче водопостачання	ПДСЕР	– План дій сталого енергетичного розвитку (англ.– Sustainable Energy Action Plan)
ГРП	– Газорозподільча підстанція	ПЕБ	– Паливно-енергетичний баланс
ДБ	– Державний бюджет	ПЕР	– Паливно-енергетичні ресурси
ДБН	– Державні будівельні норми	ПЛ	– Повітряні лінії
ДВС	– Дніпровська водопровідна станція	ППП	– Приватно-публічне партнерство
ДСТУ	– Державний стандарт України	ППП	– Пристрої «плавного пуску»
E5P	– Східноєвропейське партнерство з енергоефективності та довкілля	ПРА	– Пускорегулюючий апарат
ЕСКО	– Енергосервісна компанія	ПС	– Підстанція
ЄС	– Європейський союз	ПЧ	– Перетворювач частоти
ЄБРР	– Європейський банк реконструкції та розвитку	СДС	– Світлодіодні світильники
ЄІБ	– Європейський інвестиційний банк	СЕЕТІ	– Ініціатива енергоефективної трансформації міст
ЗЕНА	– Запорізьке Енергетичне Агенство	СЕС	– Сонячна електрична станція
ЗКПМЕ	– Запорізьке комунальне підприємство міського електротранспорту	СК	– Сонячний колектор
ЗМІ	– Засоби масової інформації	СНД	– Співдружність Незалежних Держав
ІТП	– Індивідуальний тепловий пункт	СНП	– Струменево-нішеві пальники
КГУ	– Когенераційна газопоршнева установка	СПГ	– Стиснений природний газ
ККД	– Коефіцієнт корисної дії	ТЕО	– Техніко-економічне обґрунтування
КЛ	– Кабельні лінії	ТЕЦ	– Теплоелектроцентрально
КП	– Комунальне підприємство	ТН	– Тепловий насос
МБ	– Міський бюджет	ТОВ	– Товариство з обмеженою відповідальністю
		ТПВ	– Тверді побутові відходи
		ФЧТ	– Фонд чистих технологій
		ЦОС	– Центральні очисні споруди
		ЦТП	– Центральний тепловий пункт

**Енергосервісна
компанія**



**Екологічні
Системи**

www.ecosys.com.ua