



USAID
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ

МУНІЦИПАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА
РЕФОРМА В УКРАЇНІ

ЗВІТ

***про енергетичні аудити з рекомендаціями щодо
енергоефективних заходів, поновлюваних
джерел енергії та інвестиційних проектів для
ПДСЕ міста Краматорськ***

Виконавець:

ПЕФ «ОптімЕнерго»

Харків 2014 рік

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, скорочень та термінів	3
1. Анотація	4
2. Опис енергетичного сектору міста	10
2.1. Теплопостачання	10
2.2. Газопостачання	19
2.3. Електропостачання	20
2.4. Водопостачання та водовідведення	20
2.5. Вуличне освітлення	22
2.6. Житловий фонд міста	23
2.7. Промисловість	25
2.8. Транспорт	26
3. Структура споживання ПЕР в місті	28
3.1. За видами ПЕР	28
3.2. За категоріями споживачів	36
4. Аналіз поточного стану викидів CO ₂	38
4.1. Визначення базового року	38
4.2. Базова структура енергоспоживання та викидів CO ₂	41
4.3. Базовий кадастр енергоспоживання та викидів CO ₂	45
5. Цільові показники енергоспоживання та викидів CO ₂ на 2020 р.	48
6. Заходи з підвищення енергоефективності (ЗПЕ)	50
6.1. ЗПЕ №1 Впровадження енергетичного менеджменту	50
6.2. ЗПЕ №2 Модернізація теплових введів будівель	58
6.3. ЗПЕ №3 Наладка теплового та гідравлічного режиму роботи СЦТ	64
6.4. ЗПЕ №4 Заміна існуючих трубопроводів теплових мереж на ПІТ ППУ	68
6.5. ЗПЕ №5 Модернізація насосного обладнання фільтрувальної станції	71
6.6. ЗПЕ №6 Впровадження енергоефективних джерел світла	75
6.7. ЗПЕ №7 Будівництво міні-ТЕЦ на твердих побутових відходах	80
6.8. ЗПЕ №8 Оптимізація роботи компресорів ТВ-80/1,4	83

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ГВП – гаряче водопостачання;
ЗПЕ – захід з підвищення ефективності;
ЗТМ – зовнішні теплові мережі;
ІТП – індивідуальний тепловий пункт;
ІТПГВП – індивідуальний тепловий пункт гарячого водопостачання;
КВПіА - контрольно-вимірювальні прилади і автоматика;
ККД – коефіцієнт корисної дії;
МЕР (MERP) - проект «Муніципальна енергетична реформа в Україні»;
НС – насосна станція;
НВДЕ – нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
ПГ – парникові гази ;
ПЕР – паливно-енергетичні ресурси;
ППУ – пінополіуретан;
ПІТ – попередньо ізольовані труби;
ПРА – пускорегулювальний апарат;
СЕМ – система енергетичного менеджменту;
ТЕЦ – теплоелектроцентраль;
ТЕС – теплова електрична станція;
ТПУГВП – теплопідготувальна установка гарячого водопостачання;
ТПУМВ – теплопідготувальна установка мережної води;
ЦТП – центральний тепловий пункт;
USAID - United States Agency for International Development, Агентство США з міжнародного розвитку.

1. АНОТАЦІЯ

Основною метою Проекту «Муніципальна енергетична реформа в Україні» (МЕР) є підвищення енергетичної безпеки України. Збільшення енергоефективності кінцевого споживання разом зі збільшенням виробництва чистої енергії у великих містечках та містах скоротять споживання традиційних видів палива в Україні, водночас скорочуючи викиди парникових газів та витрати на енергоносії та імпорту енергоносіїв.

План дій для сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР) – це ключовий документ, який демонструє, яким чином підписанти Угоди мерів виконуватимуть свої зобов'язання до 2020 року. ПДСЕР визначає конкретні заходи зі скорочення, водночас встановлюючи часові рамки та розподіляючи обов'язки, що перетворює довготривалу стратегію у дії. Для визначення дій та можливостей для досягнення мети місцевого органу влади зі скорочення викидів CO₂ використовуються результати Базової лінії кадастру викидів.

Зобов'язання в рамках Угоди мерів торкаються всієї географічної території місцевого органу влади (містечко, місто та область). ПДСЕР має бути сфокусованим на заходах, направлених на скорочення викидів CO₂ та скорочення загального енергоспоживання кінцевими споживачами як у державному, так і в приватному секторі. Однак, очікується, що місцевий орган влади відіграватиме роль зразка, а тому вживатиме відповідні заходи у відношенні власних будівель, установ, транспортного парку та операцій місцевого органу влади.

Приватна енергосервісна фірма «ОптимЕнерго», відповідно до договору субпідряду №120000.1000-TM001-OPENG від 31 грудня 2013 р. з компанією IRG, виконала наступні роботи зі сприяння муніципалітету м. Краматорська у розробці ПДСЕР та згідно підзавданню 1.2:

- ❖ Сбір інформації, що стосується номенклатури ПЕР, що використовується на території міста, витрат ПЕР окремими групами споживачів ПЕР міста.
- ❖ Аналіз статистичних даних, визначення структури енергоспоживання міста, основних об'єктів, що впливають на обсяги витрат ПЕР.
- ❖ Визначення базового періоду (року), за який потрібно визначити базове енергоспоживання міста та викиди CO₂.
- ❖ Визначення базової структури енергоспоживання та викидів CO₂ за формою базового кадастру викидів (БКВ).
- ❖ Визначення базового кадастру енергоспоживання та викидів CO₂.
- ❖ Розробка заходів з підвищення енергоефективності, впровадження яких дозволить знизити рівень енергоспоживання та викидів CO₂ міста.
- ❖ Визначення цільового рівня енергоспоживання та викидів CO₂ міста за результатами впровадження запропонованих заходів.

Базовий кадастр енергоспоживання та викидів CO₂ наведений в таблицях 1.1 та 1.2.

Базовий рівень енергоспоживання за 2012 рік, на який має вплив місцевий муніципалітет, становить **1543541,8 МВт·год**.

Базовий рівень викидів CO₂ за 2012 рік сферами діяльності міста, що піддаються впливу з боку місцевого муніципалітету, становить **464090 тон**.

Основні показники запропонованих до впровадження ЗПЕ наведені в таблиці 1.3.

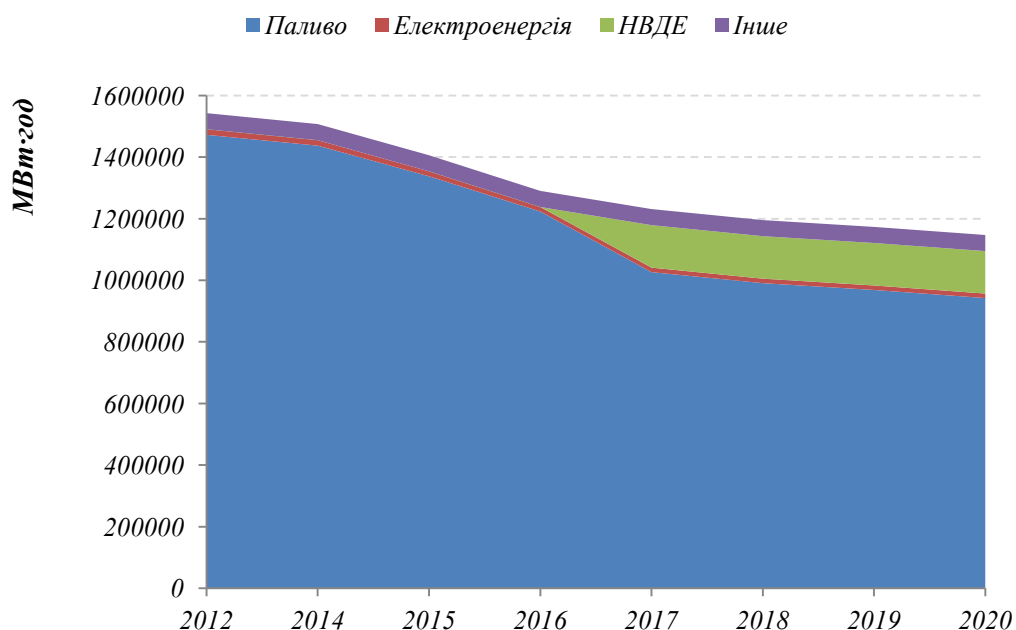
Загальний потенціал економії ПЕР, доступний за умови реалізації запропонованих ЗПЕ, станом на 2020 рік становить **498230,4 МВт·год**.

Таким чином, у порівнянні з базовим 2012 роком, енергоспоживання за умови впровадження запропонованих ЗПЕ знизиться на **32,3%**.

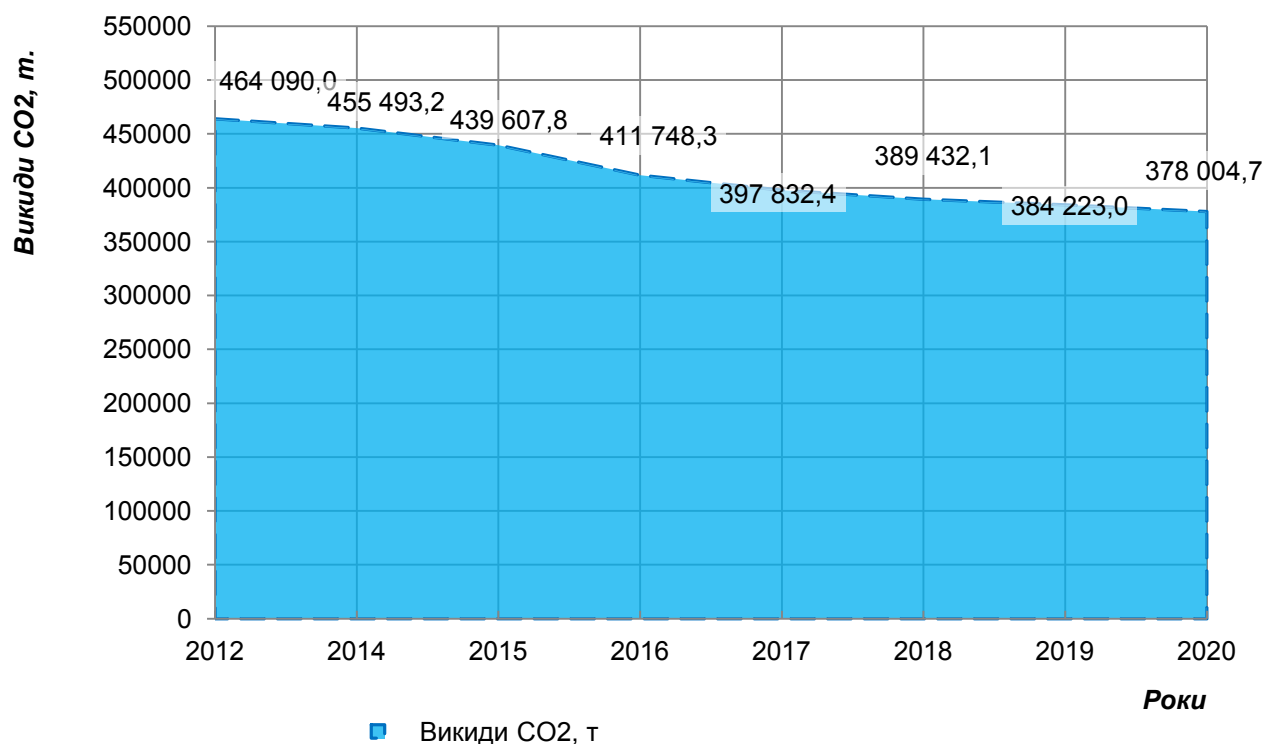
Загальний потенціал зниження викидів CO₂ становить **86085,3 тон**.

Таким чином, у порівнянні з базовим 2012 роком, фактичні обсяги викидів CO₂ за умови впровадження запропонованих ЗПЕ скоротяться на **18,5%**.

Збільшення частки генерації енергії з альтернативних джерел збільшиться з 0% до **12%**.



Мал. 1.1. Динаміка енергоспоживання міста (за визначеними статтями кадастру) за період 2012-2020 рр.



Мал. 1.2. Динаміка фактичних обсягів викидів CO₂ міста (за визначеними статтями кадастру) за період 2012-2020 рр.

Таблиця 1.2

Категорія	Викиди CO ₂ [т] / еквівалентів CO ₂ [т]															
	Електро- енергія	Тепло- енергія/ холод	Викопне паливо								Енергія з відновлювальних джерел					Загалом
			Природ- ний газ	Зрідже- ний газ	Паливо кому- нально- побутового призначення (мазут)	Дизель	Бензин	Лігніт	Вугілля	Інші види викопного палива	Рослинні масла	Біопа- ливо	Інші види біомаси	Теплова сонячна енергія	Геотер- мальна енергія	
БУДІВЛІ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА																
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	5210,5	23192,5	81773,1						160091,9							270268
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти		2730,6														2730,6
Житлові будівлі		174192,6														174192,6
Промислові підприємства (крім тих, що є учасниками схеми торгівлі викидами ЄС)																
Муніципальне громадське освітлення	1385,3															1385,3
ТРАНСПОРТ:																
Муніципальний автопарк	130,6					3809,0	240,2									4179,8
Громадський транспорт	1580,8															1580,8
Приватний та комерційний транспорт	86,7			107,6		6776,5	2782,1									9752,9
Всього	8393,9	200115,7	81773,1	107,6		10585,5	3022,3		160091,9							464090

Таблиця 1.3.

ПЕРЕЛІК ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ (ЗПЕ)

ЗПЕ №	Найменування ЗПЕ	Економія енергоресурсів		Річна економія витрат	Витрати на впровадження	Проста окупність	Зниження викидів CO ₂
		Паливо	Електроенергія				
		МВт·год	МВт·год	тис. грн.	тис. грн.	років	тон
1.	<i>Впровадження енергетичного менеджменту</i>	100465	822	16971	8460		24591,4
	- ТОВ «Краматорськтеплоенерго»	86621,5		13632	6800	0,5	21416,9
	- ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськмїжрайтепломережа»	8776	227	1757	880	0,5	1877,2
	- КВП «Краматорська тепломережа»	5067,5	140	1018	500	0,5	1088
	- КВП «Краматорський водоканал»		372	461	230	0,5	171,1
	- КП «Міськсвітло»		83	103	50	0,5	38,2
2.	<i>Модернізація теплових введів будівель</i>	158175,1		24926,2	99343,9		36956,1
	- ТОВ «Краматорськтеплоенерго»	110610,4		16950,1	63103,9	3,7	27348
	- ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськмїжрайтепломережа»	28882,7		4861,7	20580,8	4,2	5834,3
	- КВП «Краматорська тепломережа»	18682		3114,4	15659,2	5,0	3773,8
3.	<i>Наладка теплового та гідравлічного режиму роботи СЦТ</i>	56474,8		9000	12480		13340,3
	- ТОВ «Краматорськтеплоенерго»	42707,2		6720	8600	1,3	10559,3
	- ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськмїжрайтепломережа»	8752,6		1467	3000	2,1	1768
	- КВП «Краматорська тепломережа»	5015		813	880	1,1	1013
4.	<i>Заміна існуючих трубопроводів теплових мереж на ПІТ ППУ</i>	209587,3		33267,8	472908,87		50452,3
	- ТОВ «Краматорськтеплоенерго»	179364,5		28227,8	347718,4	12,3	44347,3
	- ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськмїжрайтепломережа»	14192		2380	58443,69	24,6	2866,8
	- КВП «Краматорська тепломережа»	16030,8		2660	66746,78	25	3238,2
5.	<i>Модернізація насосного обладнання фільтрувальної станції</i>		1050	1300	650	0,5	483
6.	<i>Впровадження енергоефективних джерел світла</i>		568	529	2600	4,9	261,3

ЗПЕ №	Найменування ЗПЕ	Економія енергоресурсів		Річна економія витрат тис. грн.	Витрати на впровадження тис. грн.	Проста окупність років	Зниження викидів CO ₂ тон
		Паливо	Електроенергія				
		МВт·год	МВт·год				
7.	Будівництво міні-ТЕЦ на твердих побутових відходах	137969,6		20940	49600	2,4	0
8.	Оптимізація роботи компресорів ТВ-80/1,4		788,4	978	800	0,8	362,7
ВСЬОГО:		662671,8	3228,4	107912	646842,77	6,0	126447,1

2. ОПИС ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ МІСТА

2.1. Теплопостачання

Послугу централізованого теплопостачання у місті забезпечують 3 організації, що надають послуги з централізованого опалення й подачі підігрітої води (ГВП) населенню, бюджетним і комунально-побутовим, а також госпрозрахунковим організаціям:

- ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» Краматорськміжрайтепломережа;
- ТОВ «Краматорськтеплоенерго»;
- КВП «Краматорська тепломережа».

На малюнку нижче, представлено карту розподілення зон теплопостачання кожної організації по м. Краматорськ.



Мал. 2.1. Розподілення зон централізованого постачання теплової енергії між теплопостачальними організаціями м. Краматорськ.

Розподілення приєднаного розрахункового теплового навантаження централізованої системи теплопостачання м. Краматорськ між теплопостачальними організаціями наведено на малюнку 2.2.



Мал. 2.2. Структура розподілу приєднаного розрахункового теплового навантаження централізованої системи теплопостачання між теплопостачальними організаціями

ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськміжрайтепломережа» – це комунальне підприємство обласного підпорядкування. На його долю відноситься близько 22% міських об'єктів, серед яких наявне: населення, бюджетні установи та інші споживачі.

Інформація про котельні ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськміжрайтепломережа» наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Перелік котелень ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго»
Краматорськміжрайтепломережа»**

№ з/п	Адреса котельні	Вид палива	Тип котла	Кількість	Тепло-продуктивність Гкал/час	ККД%	Рік вводу у експлуатацію	Тип палиника
1	сел. Новий світ, вул. Центральна, 1а	газ	КВГМ-1,6	1	1,38	92	1999	ГГС-Б-2,2 ПРМ
		газ	КВГМ-1,6	1	1,38	92	1999	
		газ	КВГМ-1,6	1	1,38	91	1999	
2	ЗШ №17, вул. 12 Грудня, 76	газ	Ніка-0,5	1	0,43	90	2001	МДГГ-75
		газ	Ніка-0,5	1	0,43	90	2001	МДГГ-75
3	ЗШ №18, вул. Кошевого, 18	газ	Ніка-0,5	1	0,43	88	2001	БГ-Г-0,5
		газ	Ніка-0,5	1	0,43	89	2001	БГ-Г-0,5
4	ЦМЛ, вул. Орджонікідзе	газ	Е-1/9Г-2	1	0,44	86	1990	Г-1,0-К
		газ	Е-1/9Г-2	1	0,44	85	1990	Г-1,0-К
5	вул. 1 Травня, 4	газ	КВГ-6,5	1	6,5	90	1984	форкамерна
		газ	КВГ-6,5	1	6,5	90	1984	
		газ	КВГ-6,5	1	6,5	90	1984	
6	480 кв., вул. Р. Люксембург, 66	газ	КВГМ-1,25	1	1,07	91	2003	МДГГ-150
		газ	КВГМ-1,25	1	1,07	90	2003	МДГГ-150
		газ	КСВД-1,25	1	1,07	92	2003	МДГГ-150
7	сел. Іванівка, вул. К. Цеткін, 1а	газ	Ніка-0,5	1	0,43	90	2001	БГ-Г-0,5
		газ	Ніка-0,5	1	0,43	-	2001	БГ-Г-0,5
		газ	Ніка-0,5	1	0,43	90	2001	БГ-Г-0,5
		газ	МЗК-7	1	0,418	82	2002	БГ-Г-0,5
8	ЗШ №26, вул. Ульяновська, 126	газ	Ніка-0,5	1	0,43	90	2001	МДГГ-75Б
		газ	Ніка-0,5	1	0,43	90	2001	МДГГ-75Б

№ з/п	Адреса котельні	Вид палива	Тип котла	Кількість	Тепло-продуктивність Гкал/час	ККД%	Рік вводу у експлуатацію	Тип палиника
9	82 кв., вул. Шкадінова, 3а	газ	ТВГ-8М	1	8,3	90	1982	форкамерна
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	88	1982	
10	179 кв., вул. О. Вишні, 3а	газ	ТВГ-8М	1	8,3	91	1970	форкамерна
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	91	1970	
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	91	1970	форкамерна
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	91	1979	
11	186 кв., вул. Юбілейна	газ	ТВГ-8М	1	8,3	90	1976	форкамерна
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	90	1976	
12	174 кв., вул. Юбілейна	газ	ТВГ-8М	1	8,3	90	1969	форкамерна
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	90	1969	
		газ	ТВГ-8М	1	8,3	90	1969	
13	сел. Красноторка	газ	КСВД-0,5	1	0,43	90	2006	МДГГ-80б
		газ	КСВД-0,5	1	0,43	90	2006	МДГГ-80б

КВП «Краматорська тепломережа» є комунальним підприємством міста. Котельні та мережі, які знаходяться на балансі даного підприємства є майном територіальної громади міста. На долю даного підприємства припадає близько 16% усіх об'єктів.

Інформація про котельні КВП «Краматорська тепломережа» наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Перелік котелень КВП «Краматорська тепломережа»

№ з/п	Котельня, адреса	Кількість	Тип котла	Потужність, Гкал/год.	Розрахункова температура теплоносія, °С, max	Примітка
1.	Лазурний	1	КВГМ-23,26	20	150	
		1	КВГМ-58,2	50		
		1	КВГМ-58,2	50		
2.	КПД	2	КСВа-1,25	2,15	95	
3.	139 квартал	2	КСВа-1,25Гс	2,15	110	
4.	Південна	4	Мод. Фег-Вестел	0,413	85	побутовий
5.	Парникова, 4	1	АОГВ-30-Е	0,026	90	побутовий
		1	АОГВ-50-Е	0,043		побутовий
6.	Кондиціонер	1	КСВа-1,25	1,075	95	
		1	КВГМ-1,1	0,95		
7.	ММЗ, вул. К. Цеткін, 38	1	АОГВ-100	0,086	85	побутовий
		1	Оспрей-ЦФ-220	0,055		
8.	Шкільна, 2	1	КСВа-2,5	2,15	95	
		1	КСВа-1,25	1,07		
9.	Райдужна, вул. М. Тореза, 17	2	КСВа-2,5	4,3	95	
10.	Союзна, вул. М. Тореза, 104	1	АОГВ-50-Е	0,043	90	побутовий
		1	АОГВ-100-Е	0,086		побутовий
11.	Металістів, 60	2	АОГВ-30-Е	0,052	90	побутовий
12.	Войкова, 7а	2	АОГВ-100-Е	0,172	90	побутовий
13.	Будматеріали, вул. Депутатська, 23	4	АОГВ-100-Е	0,344	90	побутовий

№ з/п	Котельня, адреса	Кіль-сть	Тип котла	Потужність, Гкал/год.	Розрахункова температура теплоносія, °С, max	Примітка
14.	Проїзна, 82а	3	АОГВ-100-Е	0,258	90	побутовий
15.	ЗШ №23, вул. Калініна, 45	4	АОГВ-100-Е	0,344	90	побутовий
16.	Свободи, 4	1	НИИСТУ-5	0,499	75	
17.	“ЗШ №20”, вул. Танкистів, 112	4	PEGASUS F2T-7	0,352	90	
18.	“ЗШ №32”, вул. Волгодонська, 22	5	АМН-108	0,465	90	
19.	“ЗШ №30”, вул. Волховська, 1	3	PEGASUS F2 NT	0,264	90	
20.	“ЗШ №21”, вул. Кірова	2	КТН 1 100 СЕ (Т) В	0,166	80	

ТОВ «Краматорськтеплоенерго» є найбільшим серед підприємств у галузі централізованого теплопостачання в місті.

ТЕЦ здійснює вироблення електричної та теплової енергії за комбінованим циклом (когенерація). На долю ТОВ «Краматорськтеплоенерго» припадає близько 62% усіх об'єктів у місті. Основний пакет акцій підприємства належить американському концерну «ContourGlobal».

Офіційною датою початку роботи ТОВ «Краматорськтеплоенерго» вважається 01.01.2007 року. За три роки роботи завдяки інвестиціям в сумі більше 18 млн.\$ проведена серйозна модернізація енергогенеруючого обладнання, заміна і ремонт теплових мереж. Важливо зауважити, що частина акцій підприємства належить Краматорській міській раді, а відповідно магістральні й внутрішньо квартальні мережі являються міською власністю.

Інформація та технічні характеристики устаткування ТЕЦ наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Перелік обладнання, що встановлене на ТЕЦ ТОВ «Краматорськтеплоенерго»

Найменування	Тип, марка	Характеристика	Привід				
			Тип ЕД	Р, кВт.	I, А	V, В.	n, об/хв.
Котлоагрегат № 6:	БКЗ - 160 - 100ПТ	Q= 160т/год., Р= 11МПа, Т= 540°С.					
Димотяг 6А	Д20х2	Q= 118000м ³ /год., Н= 333мм	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
Димотяг 6Б	Д20х2	Q= 118000м ³ /год., Н= 333мм	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
ВГД 6А	ВДН - 18 - 11	Q= 83000м ³ /год., Н= 407мм.в.с., n= 980/740	ДАЗО12-42-6МУ1	200/85	378/177	380	1000/750
ВГД 6Б	ВДН - 18 - 11	Q= 83000м ³ /год., Н= 407мм.в.с., n= 980/740	ДАЗО12-42-6МУ1	200/86	378/177	380	1000/750
Млин кульковий 6А	ШМБ	Q= 13,9т/год.	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750
Млин кульковий 6Б	ШМБ	Q= 13,9т/год.	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750
Вентилятор млиновий 6А	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952 м в. с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Вентилятор млиновий 6Б	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952 м в. с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Котлоагрегат №7:	БКЗ 160-100ПТ	Q= 160т/год., Р= 11МПа., t= 540°С					
Димотяг 7А	Д20х2	Q=118000 м ³ /год., Н= 333м в.с.	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
Димотяг 7Б	Д20х2	Q=118000 м ³ /год., Н= 333м в.с.	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
ВГД 7А	ВДН 18-2-8	Q=83000м ³ /год., Н= 407м в.с.	ДАЗО12-42-6МУ1	200/85	378/177	380	1000/750
ВГД 7Б	ВДН 18-2-8	Q=83000м ³ /год., Н= 407м в.с.	ДАЗО12-42-6МУ1	200/86	378/177	380	1000/750
Млин кульковий 7А	ШБМ-12	Q= 13,9т/год., по АШ,	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750
Млин кульковий 7Б	ШБМ-12	Q= 13,9т/год., по АШ,	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750
Вентилятор млиновий 7А	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952м в.с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Вентилятор млиновий 7Б	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952м в.с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Котлоагрегат №8:	БКЗ 160-100ПТ	Q=160 т/год, Р= 11,0 МПа, t= 540°С					
Димотяг 8А	Д20х2	Q= 118000м ³ /год., Н= 333м в.с.	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
Димотяг 8Б	Д20х2	Q= 118000м ³ /год., Н= 333м в.с.	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
ВГД 8А	ВДН 18-2-8	Q= 83000м ³ /год., Н= 407м в.с..	ДАЗО12-42-6МУ1	200/85	378/177	380	1000/750
ВГД 8Б	ВДН 18-2-8	Q= 83000м ³ /год., Н= 407м в.с.	ДАЗО12-42-6МУ1	200/85	378/177	380	1000/750
Млин кульковий 8А	ШБМ-12	Q= 13,9 т/год. по АШ	ДАЗО13-70-8МУ1	400	50	6000	750
Млин кульковий 8Б	ШБМ-12	Q= 13,9 т/год. по АШ	ДАЗО13-55-8МУ1	400	50	6000	750

Найменування	Тип, марка	Характеристика	Привід				
			Тип ЭД	Р, кВт.	I, А	V, В.	n, об/хв.
Вентилятор млиновий 8А	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952м в.с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Вентилятор млиновий 8Б	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952м в.с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Котлоагрегат №9:	БКЗ 160-100ПТ	Q= 160т/год., Р= 11МПа., t= 540°С., зав.№1301					
Димотяг 9А	Д 20х2	Q= 118000м ³ /год., Н= 333м в.с.	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
Димотяг 9Б	Д 20х2	Q= 118000м ³ /год., Н= 333м в.с.	ДАЗО146910/12	320/190	45/31	6000	594/495
ВГД 9А	ВДН 18-2-8	Q= 83000м ³ /год., Н= 407м в.с.	ДАЗО12-42-6МУ1	200/85	378/177	380	1000/750
ВГД 9Б	ВДН 18-2-8	Q= 83000м ³ /год., Н= 407м в.с.	ДАЗО12-42-6МУ1	200/85	378/177	380	1000/750
Млин кульковий 9А	ШБМ-12	Q= 13,9т/год. по АШ	ДАЗО13-55-8МУ1	400	50	6000	750
Млин кульковий 9Б	ШБМ-12	Q= 13,9т/год. по АШ	ДАЗО13-55-8МУ1	400	50	6000	750
Вентилятор млиновий 9А	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952м в.с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Вентилятор млиновий 9Б	ВМ - 17	Q= 36600м ³ /год., Н= 952м в.с.	ДАЗО12-36-4МУ1	320	39	6000	1500
Турбіна №3:	ПТ - 60 - 90 - 13	Р= 90ата, Т= 535°С, N= 60МВт, №1320					
Генератор	ТВФ 63 - 2	V= 6,3кВ, с водневим охолодженням					
Конденсатний насос №3А	КС - 125 -160	Q= 125 - 140м ³ /год., Н= 140м в.с.	А-92-4	100	177	380	1470
Конденсатний насос №3Б	КС - 125 -160	Q= 125 - 140м ³ /год., Н= 140м в.с.	А-92-4	100	177	380	1470
Циркуляційний насос №5 (ТГ- 3)	20НДН	Q= 2500 м ³ /год., Н= 17,5м в.с.	А12-39-6	320	38	6000	985
Циркуляційний насос №1 (ТГ- 3)	24НДН	Q= 5000м ³ /год., Н= 26м в.с.	А-13-52-8	500	59	6000	735
Циркуляційний насос №2 (ТГ- 3)	24НДН	Q= 5000м ³ /год., Н= 26м в.с.	А3-13-52-8А	500	61	6000	735
Турбіна №4:	ПТ - 60 - 90 - 13	Р= 90ата, Т= 535°С, N= 60МВт, №1448					
Генератор	ТВФ 63 - 2	V= 6,3кВ, с водневим охолодженням					
Конденсатний насос №4А	КС - 125 - 140	Q= 125м ³ /год., Н= 140м в. с.	АО2-92- 4	100	177	380	1470
Конденсатний насос №4Б	КС - 125 - 140	Q= 125м ³ /год., Н= 140м в. с.	F280МО У	100	188	380	1480
Циркуляційний насос №3 (ТГ- 4)	24НДН	Q= 5000м ³ /год., Н= 26м в. с.	А13-52-8	500	61	6000	735
Циркуляційний насос №4 (ТГ- 4)	24НДН	Q= 5000м ³ /год., Н= 26м в. с.	А13-52-8	500	61	6000	735
Бойлерна установка №3		Q= 71гкал/год.					
Основний бойлер № 8	БО - 350	Pn=2ата, tn= 133°С					

Найменування	Тип, марка	Характеристика	Привід				
			Тип ЭД	Р, кВт.	I, А	V, В.	n, об/хв.
Піковий бойлер № 5	ПСВ - 315 - 14 - 23	Pn= 14ата, tn= 350°C					
Мережний. насос № 6	СЭ - 800	Q= 800м ³ /год., Н= 55м в. с. (800- 100)	A114-4	320	37,7	3000	1480
Мережний. насос № 7	СЭ - 800	Q= 800м ³ /год., Н= 55м в.с. (800- 100)	A114-4	320	37,7	3000	1480
Конденсатний насос №4	КС- 125- 140	Q=125м ³ /год., Н=140м в. с.	A-92-4	100	185	380	1470
Бойлерна установка №4		Q= 140 гкал/час					
Основний бойлер №9	БО - 350	Pn= 2ата, tn= 133°C					
Основний бойлер №10	БО - 350	Pn=2ата, tn= 133°C					
Піковий бойлер №6	БП - 300	Pn= 14ата, tn= 350°C					
Мережний. насос №9	СЭ 1250 - 140	Q= 1250 м ³ /год., Н= 140мвс	A4-400У-4У3	630	72,5	6000	1500
Мережний. насос №10	20Д - 6	Q= 1260м ³ /год., Н= 93м в. с. (1495 - 107)	A13-37-6	630	146	3000	980
Мережний. насос №11	20Д - 6	Q= 1260м ³ /год., Н= 93м в. с. (1495 - 107)	ДАМСО 158-6	630	160	3000	985
Конденсатний насос №5	8КСД	Q= 119м ³ /год.. Н= 125мвс	A-92-4	100	185	380	1460
Конденсатний насос №6	8КСД	Q= 119м ³ /год., Н= 125мвс	A-92-4	100	185	380	1460
Бойлерна установка №5							
Основний бойлер №11	ПСВ - 500 - 3 - 23	Q= 1150т/год., Рв=24ата, Qн= 110т/год., Рн= 4ата					
Основний бойлер №12	ПСВ - 500 - 3 - 23	Q= 1150т/год., Рв=24ата, Qн= 110т/год., Рн= 4ата					
Піковий бойлер №7	ПСВ - 500 - 14 - 23	Q= 1300т/год., Рв=24ата, Qн= 302т/год., Рн= 15ата					
Мережний. насос №12	14СД10х2	Q= 1260м ³ /год., Н= 123 м в.с. (1260 - 140)	A3-12-52-4	630	73	6000	1480
Мережний. насос №13	14СД10х2	Q= 1260м ³ /год., Н= 123 м в.с. (1260 - 140)	A3-12-52-4У4	630	73	6000	1500
Мережний. насос №17	СЭ - 1250 - 140	Q= 1250м ³ /год., Р= 125м в.с.	A3-12-52-4	630	73	6000	1480
Конденсатний насос №7	КС - 125 - 140	Q= 125м ³ /год., Р= 140м в.с.	АО2-92- 4	100	177	380	1470
Конденсатний насос №8	КС - 125 - 140	Q= 125м ³ /год., Р= 140м в.с.	АО2-92- 4	100	177	380	1470
Підживлюючий насос №6, бойлерної №5	КС - 50 - 110	Q= 50м ³ /год., Н= 110м в.с.	4A225M2У3	55	100	380	2950
Бойлерна установка №6							
Основний бойлер №13	ПСВ - 500 - 3 - 23	Q= 1150м ³ /год., Рв= 24ата, Рн= 4ата					
Основний бойлер № 14	ПСВ - 500 - 3 - 23	Q= 1150м ³ /год., Рв= 24ата, Рн= 4ата					

Найменування	Тип, марка	Характеристика	Привід				
			Тип ЭД	Р, кВт.	I, А	V, В.	n, об/хв.
Піковий бойлер №8	ПСВ - 315 - 14 - 23	Q= 1150м ³ /год., Рв= 14ата,					
Мережний. насос № 14	СЭ - 1250 - 140	Q= 1250м ³ /год., Н= 140м в.с.	А3-12-52-14	630	73	6000	1500
Мережний. насос № 15	СЭ - 1250 - 140	Q= 1250м ³ /год., Н= 140м в.с.	А4-400У-4У3	630	72,5	6000	1500
Мережний. насос №16	СЭ - 1250 - 140	Q=1250м ³ /год., Н=140м в.с..	А4-400У-4У3	630	72,5	6000	1500
Конденсатний насос №9	КС - 125 - 140	Q= 125м ³ /год., Н= 140м в.с.	АО2-92- 4	100	177	380	1470
Підживлюючий насос №4, бойлерної №6	КСМ - 50 - 110	Q= 50м ³ /год., Н= 110м в.с.	А-92-4	100	177	380	1460
Підживлюючий насос №8, бойлерної №6	ЦНСГ 60/132	Q= 60м ³ /год., Н= 132м в.с.	АО-2-01-2	40	74	380	2920
Живильна установка:							
Живильний насос №6	5Ц - 10	Q=270м ³ /год., Н= 1500мвс	АТМ 2000-2	2000	230	6000	2975
Живильний насос №7	ПЭ - 270 - 150-1	Q= 270м ³ /год., Н= 1650м.ст.ж.	4А3М2000/6000	2000	230	6000	2975
Живильний насос №8	ПЭ - 270 - 150-3	Q= 270м ³ /год., Н= 1650м.ст.ж.	А3М2000/6000	2000	223	6000	2975
Живильний насос №9	ПЭ - 270 - 150-2	Q= 270м ³ /год., Н= 1650м.ст.ж.	2А3М2000/6000	2000	219	6000	2975
Перекачуючий насос №2	КСД - 230	Q= 160 ÷ 280м ³ /год., Н= 123 ÷ 108м в.с.	А 14-6М	200	24,1	6000	985
Деаератори:							
№1, 2	ДСА - 75	V= 40м ³ , Р= 1,2ата					
№3	ДСА - 75	V= 40м ³ , Р= 1,2ата					
№5, 6	ДСБ -2	V= 70м ³ , Р= 6ата					
№7	ДСП - 320	V= 100м ³ , Р= 6ата					
№8	ДСА - 150	V= 75м ³ , Р= 2ата					
№9	ДСП- 500 м	V= 95м ³ , Р= 6ата, Q= 320т/год.					
№10	ДСА - 150	V= 95 м ³ , Р= 1,2ата					
Випарююча установка:							
Установка багерних насосів:							
Насос багерний №1	12Гр8Т	Q= 1330м ³ /год., Н= 58м в.с.	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750
Насос багерний №2	12Гр8Т	Q= 1330м ³ /год., Н= 58м в.с.	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750

Найменування	Тип, марка	Характеристика	Привід				
			Тип ЕД	Р,КВт.	I, А	V,В.	n, об/хв.
Насос багерний №3	12Гр8Т	Q= 1330м ³ /год., Н= 58м в.с.	ДАЗО13-70-8МУ1	500	61	6000	750
Насос змивної води №1	200Д60d	Q= 730м ³ /год., Н= 76м в.с.	ДАМТ6-126-4	190	38,5	3000	1480
Насос змивної води №3	200Д60d	Q= 730м ³ /год., Н= 76м в.с.	ДАМТ6-126-4	190	38,5	3000	1480
Обладнання берегової насосної:							
Циркуляційний насос №1	Д2500-62-2	Q= 2500м ³ /год., Н= 42м в.с.	ДАЗО-4-400У8-У1	250	32,5	6000	750
Циркуляційний насос №2	12НДС	Q=800м ³ /год., Н= 42м в.с.	А8-12-52-8	320	32,5	6000	740
Циркуляційний насос №3	20НДН	Q=2500м ³ /год., Н=42м в.с.	А12-39-6	320	38	6000	985
Інше обладнання Б/Н							
Цех хім. підготовки							
Підживлюючий насос № 1	ЦНС 180/85	Q= 180м ³ /год., Н= 85м в.с.	АО 831-4	75	130	380	1470
Підживлюючий насос № 2	ЦНС 105/147	Q= 105м ³ /год., Н= 147м в.с.	А2-82-2	75	137	380	2900
Підживлюючий насос № 3	ЦНС 105/147	Q= 105м ³ /год., Н= 147м в.с.	А2-82-2	75	138	380	2930
Інше обладнання ЦХП							
Димова труба с газоходами котлів 6 ÷ 9		Н= 150м. , d= 6м.					
Градирня №1		Н= 54,5м. S=1600 м ²					
Градирня №2		Н= 54,5м. S=1600 м ²					

2.2. Газопостачання

Безперебійне та безаварійне газопостачання здійснює Краматорське управління по газопостачанню та газифікації. Газопостачання забезпечується по розподільчим газопроводам високого, середнього та низького тиску.

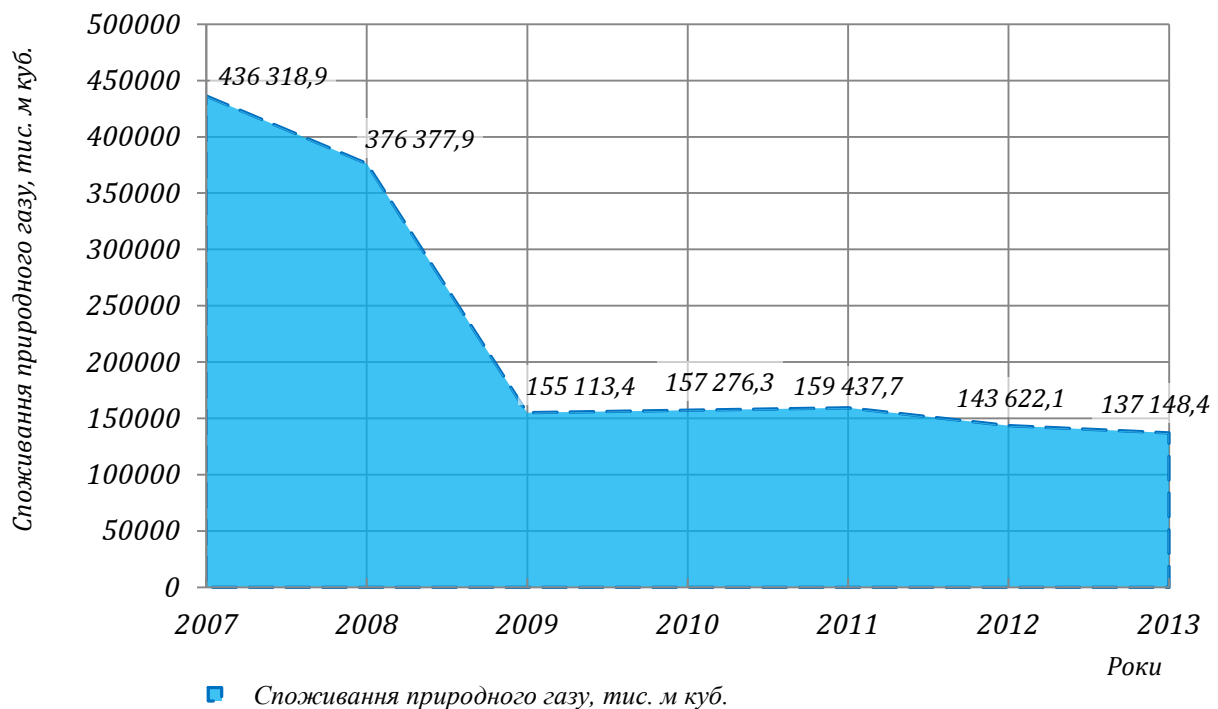
Будівництво підземних газопроводів в Краматорську почалося в 1959 р., але роком створення Краматорського управління по газопостачанню та газифікації (УГГ) вважається 1962-й, в якому жителі міста отримали перший природний газ, а дирекція будівництва газопроводів була реорганізована в контору «Краматорськгаз» - з первісною штатною чисельністю 23 людини. В даний час, середньооблікова чисельність співробітників Управління складає 377 осіб.

Краматорське УГГ обслуговує 876 км газопроводів, у тому числі 515 км розподільних газопроводів (з них: газопроводів високого тиску 55,5 км, середнього - 98,0 км, низького - 361,5 км) і 361 км газопроводів введені. За період 2004 -2007р.р. введено до експлуатації більше 7 км газопроводів з поліетилену. Інфраструктура газопостачання включає в себе 50 газорозподільних пунктів (ГРП), 67 шафових ГРП, систему захисту від електрохімічної корозії: 67 станцій катодного захисту, 5 установок дренажного захисту та 1359 протекторних установок. Газонаповнювальний пункт (ГНП) дозволяє приймати і зберігати 250 м³ зрідженого газу.

Силами Управління газифіковано 100,9 тис. квартир (у тому числі природним газом - 80359 квартир, зрідженим - 20541), 519 комунально-побутових підприємств, 24 промислових підприємства. Краматорський ГНП обслуговує і доставляє скраплений газ населенню на 20,5 тис. газобалонних установок в м. Краматорськ, а також в Олександрівському, Слов'янському, Костянтинівському, Червоно-Лиманському районах Донецької області.

Служба обліку газу у складі абонентського відділу та 34 контролерів обслуговує близько 90 тис. абонентів.

Динаміка змінення споживання природного газу по м. Краматорськ наведена на мал. 2.3.



Мал. 2.3. Динаміка споживання природного газу, тис. м куб.

2.3. Електропостачання

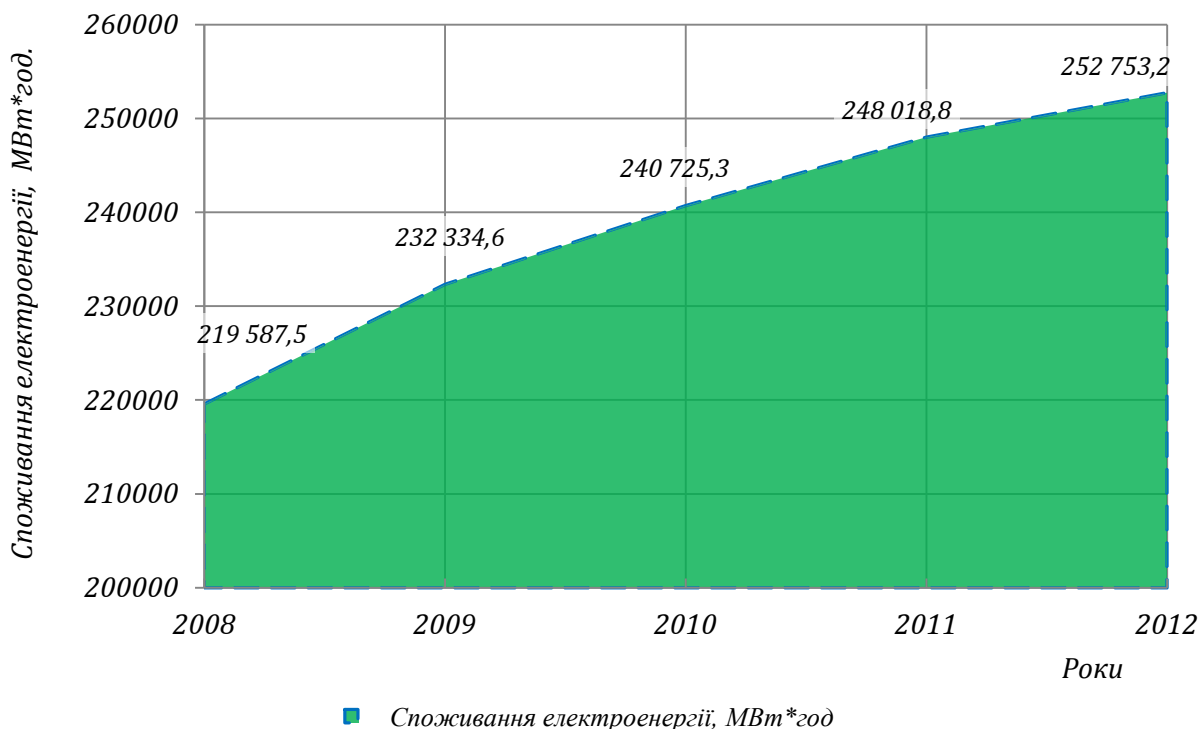
Електрозабезпечення міста здійснює Краматорський РЕМ ПАТ «ДТЕК Донецькобленерго».

Краматорські електричні мережі обслуговують північний регіон Донецької області, включаючи міста Краматорськ, Слов'янськ, Костянтинівка, Дружківка, Красний Лиман, Святогірськ та забезпечують безперебійне електропостачання підприємств найрізноманітніших галузей народного господарства.

Виробничі потужності електричних мереж складають:

- 45 ПС 35-110 кВ з встановленою потужністю трансформаторів 693 МВА;
- 979 ВЛ 35-110 кВ;
- 50 Розподільних пунктів 6-10 кВ;
- 2033 Трансформаторні ПС 6-10 кВ;
- 10013 Км ліній електропередач 0,4-6 / 10 кВ.

Динаміка змінення споживання електроенергії по м. Краматорськ наведена на мал. 2.4.



Мал. 2.4. Динаміка споживання електроенергії, МВт*год

2.4. Водопостачання та водовідведення

ПП «Краматорський водоканал» є одним з найбільших комунальних підприємств Донецького регіону.

Підприємство надає послуги абонентам з водопостачання та водовідведення, у тому числі:

- 60,5 тис. абонентам житлового фонду;
- 26,5 тис. абонентам приватного сектору;
- 2050 підприємствам, організаціям, установам.

Основні завдання комунального виробничого підприємства «Краматорський водоканал» - забезпечення населення і підприємств міста водою, яка відповідає ДСТУ по якості, водовідведення та очищення каналізаційних стоків. Споживачами послуг є: населення міста, комунальні підприємства, бюджетні установи, промислові підприємства міста, суспільства садівників. Водопостачання і прийом стоків в місті проводиться

цілодобово, що є дуже важливим досягненням в порівнянні з іншими населеними пунктами Донецької області і обов'язковою вимогою у сучасному суспільстві.

Водопостачання міста здійснюється постачальником комунальним підприємством «Компанія «Вода Донбасу». Вся вода, що подається на місто купується.

Джерелами водопостачання міста є водоводи Ø1000 мм та Ø1200 мм (питна вода), а також канал «Сіверський Донець – Донбас» (технічна вода). Насамперед технічна вода з каналу «Сіверський Донець – Донбас» подається по магістральному водоводу протяжністю 18,8 км в обсязі 40-45 тис. м³ на добу на фільтрувальну станцію продуктивністю 50 тис. м³ на добу. Вода від фільтрувальної станції та водозаборів питної води подається у міську мережу і розподіляється по районах міста. Частина технічної води без очищення подається окремим підприємствам міста для використання на технічні цілі.

Контроль якості питної води здійснює акредитована хіміко-бактеріологічна лабораторія.

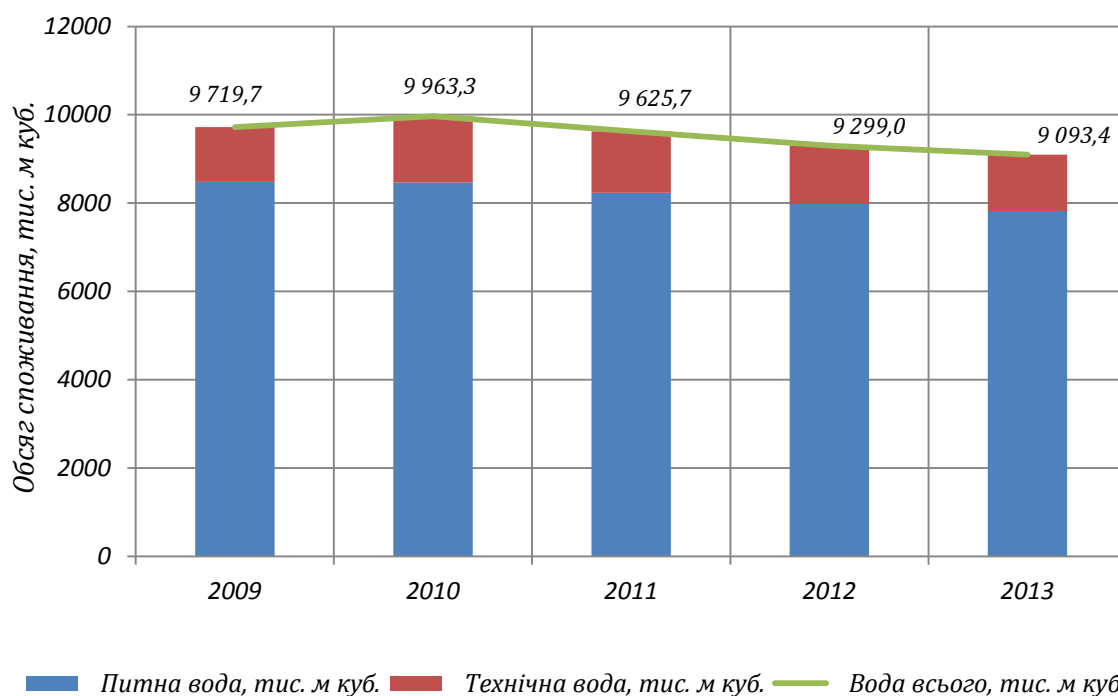
Очищену воду Краматорське виробниче підприємство «Краматорський водоканал» подає місту за допомогою шости насосних станцій, водоводу і 611,83 км розподільчих мереж.

Водовідведення в місті здійснюється системою напірно-самопливних колекторів, загальною протяжністю 238,87 км з подальшим очищенням стоків на станції біологічної очистки (СБО), продуктивністю 96 тис.м³ в добу. СБО виконує роботу з механічної та біологічної очистки стоків з подальшим знезараженням перед скиданням у р. Сіверський Донець.

Таблиця 2.4.

Споживання води в м. Краматорськ по категоріях споживачів, тис. м³

Категорія	2008	2009	2010	2011	2012	2013
П/в для населення		7352,4	7438,9	7259,9	7021,1	6938,5
П/в для бюджетних та непромислових груп		579,8	550,5	519,8	499,1	471,1
П/в для інших		547,4	480	454,5	458,4	407,8
Технічна вода		1240,1	1493,9	1391,5	1320,4	1276
Всього:		9719,7	9963,3	9625,7	9299	9093,4

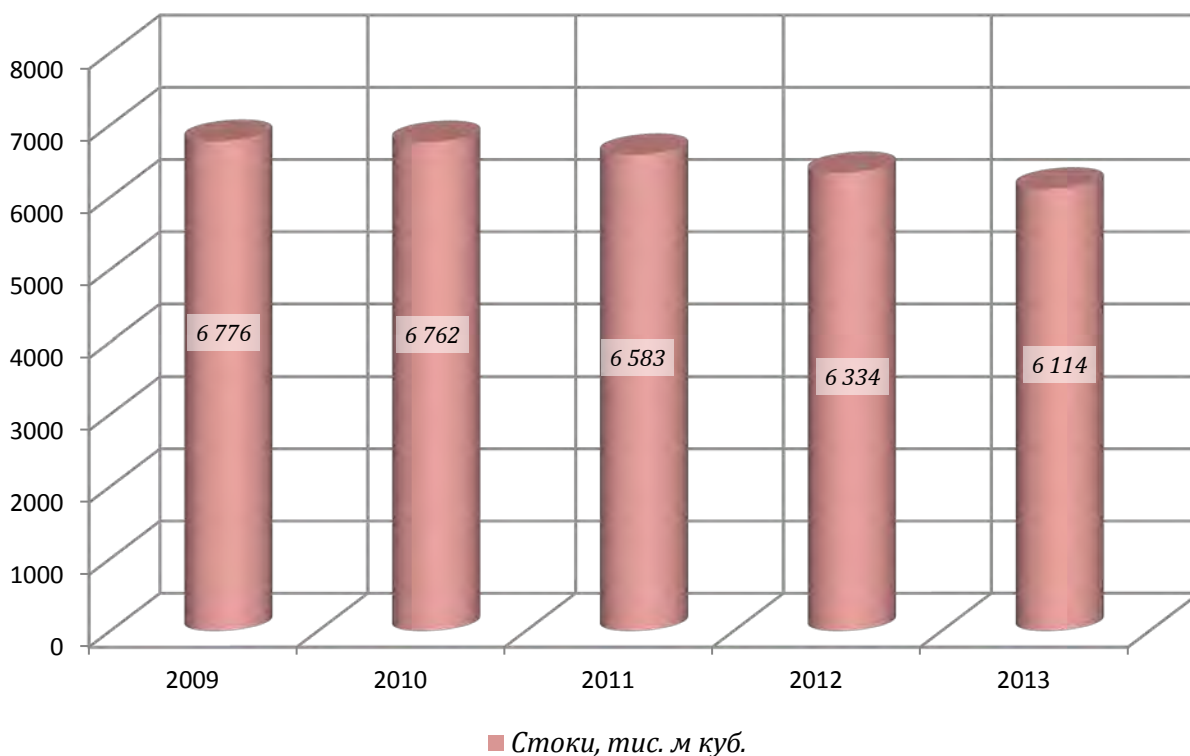


Мал. 2.5. Динаміка споживання води по м. Краматорськ, тис. м куб.

Таблиця 2.5.

Обсяги стоків по м. Краматорськ, тис. м³

Категорія	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Стоки		6776	6761,6	6582,8	6333,5	6114



Мал. 2.6. Динаміка змінення обсягів стоків по м. Краматорськ, тис. м куб.

2.5. Вуличне освітлення

Обслуговування мереж вуличного освітлення та їх експлуатацію в м. Краматорськ забезпечує комунальне підприємство «Міськвітло».

Загальна протяжність мереж вуличного освітлення по місту – 356850 км, електричною енергією забезпечується 8554 світлоточки.

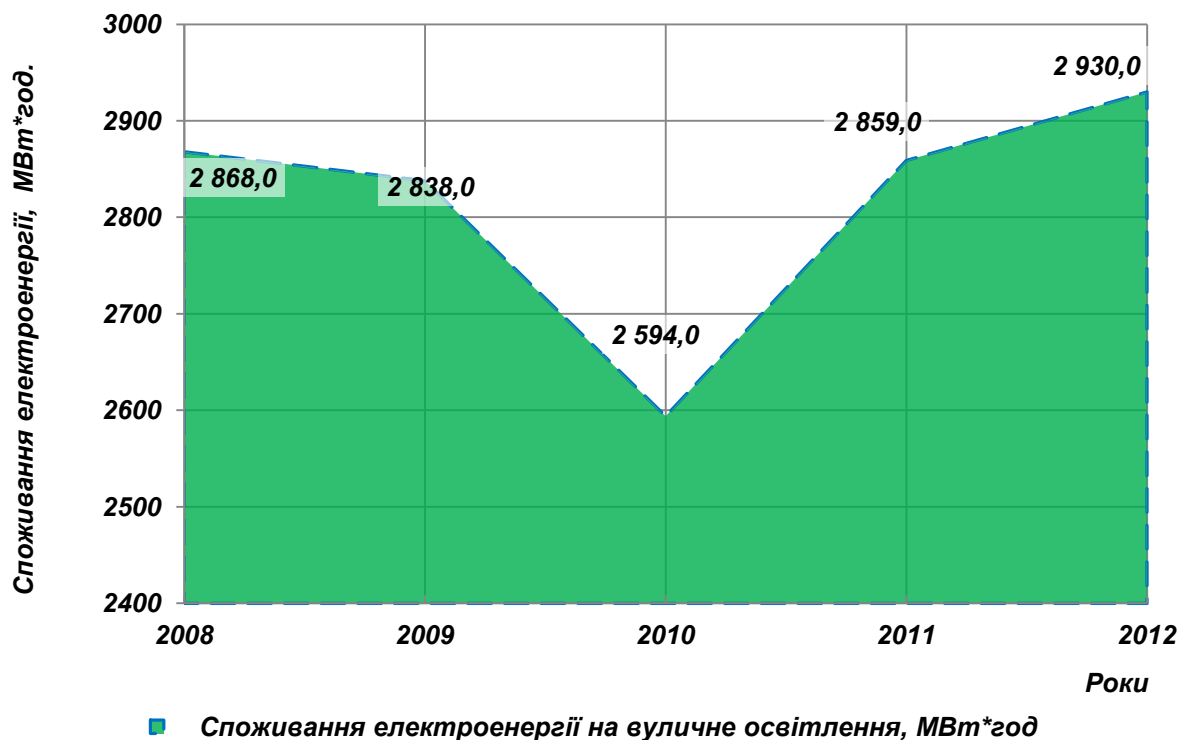
Потрібно зауважити, що із загальної кількості світлоточки з лампами типу ДРЛ складають 4135.

Витрати електроенергії на потреби освітлення м. Краматорськ наведені у таблиці 2.6. Динаміка змінення витрат у графічному вигляді наведена на мал. 2.7.

Таблиця 2.6

**Споживання електроенергії на потреби вуличного освітлення
м. Краматорськ, МВт•год**

2008	2009	2010	2011	2012	2013
2868	2838	2594	2859	2930	2361



Мал. 2.7. Динаміка споживання електроенергії на вуличне освітлення, МВт*год

2.6. Житловий фонд міста

Загальна кількість будинків в місті – 954шт.

Із загальної кількості обладнано приладами обліку теплової енергії: на тепловому введенні – 211, води – 630.

Загальна кількість житлових будинків в яких створено ОСББ – 54 шт.

Із загальної кількості обладнано приладами обліку теплової енергії на тепловому введенні – 51, води – 51.

Загальна кількість будинків в яких створено ЖБК – 52 шт.

Із загальної кількості обладнано приладами обліку теплової енергії на тепловому введенні – 42, води – 34.

Інформація про будинки по роках будівництва, що актуально в світлі використання матеріалів та стандартів опору теплопередачі, інформація по площах будинків та забезпеченістю їх інженерними мережами та інформація щодо динаміки створення ОСББ по роках, наведена у таблицях 2.7-2.8 та на мал. 2.8.

Таблиця 2.7

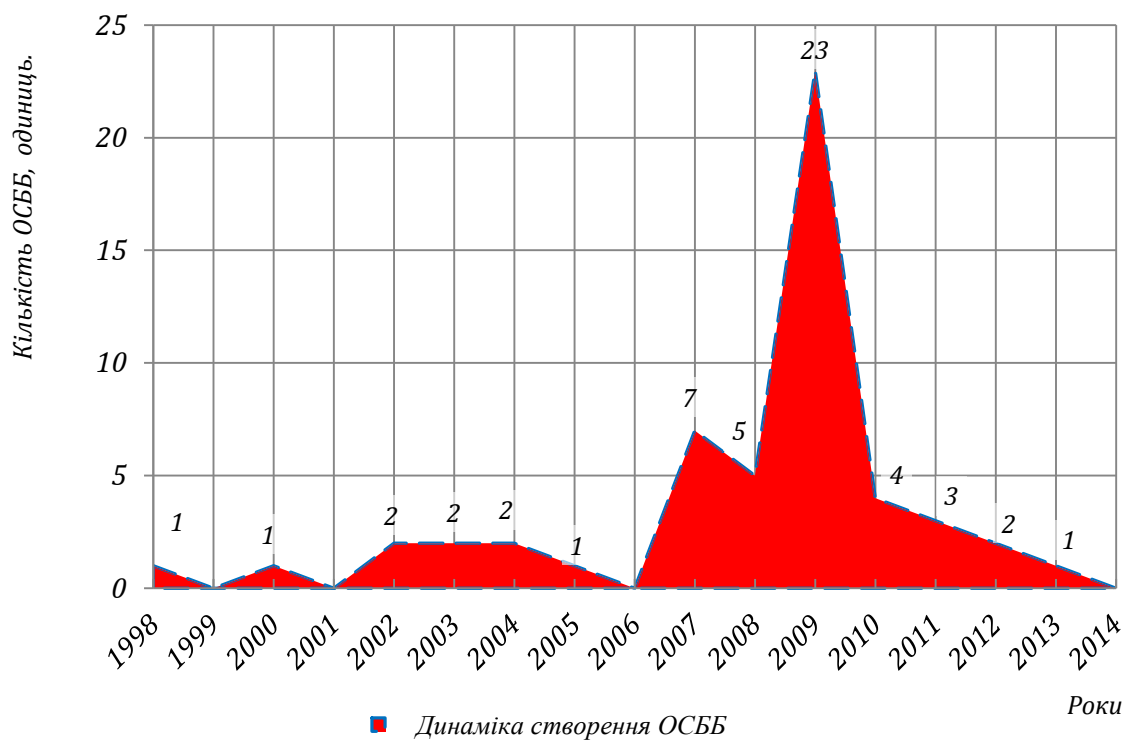
Інформація про будинки по роках будівництва

	Рік будівництва				
	1900-1960	1961-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2012
Кількість комунальних будинків в місті, шт.	499	396	36	23	0
1 поверх (з них ОСББ)	9/-	3/-	-	-	-
2-4 поверхи (з них ОСББ)	479/5	24/-	1/-	-	-
5 і вище (з них ОСББ)	11/-	369/8	35/12	23/12	-

Таблиця 2.8

Інформація щодо динаміки створення ОСББ по роках

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	0	1	0	2	2	2	1	0	7	5	23	4	3	2	1	0

**Мал. 2.8. Динаміка створення ОСББ по роках**

Таблиця 2.9

Інформація по площах будинків та забезпеченості їх інженерними мережами

	Загальна інформація				
	Загальна площа, тис.м ²	ОСББ, тис. м ²	Централізованим опаленням, шт.	Централізованим водопостачанням, шт.	Централізованим газопостачанням, шт.
Будинки в місті в т.ч.:	2410,60	321,28	803	872	870
1 поверх	1,0	-			
2-4 поверхи	529,7	6,33			
5 і вище	1880,1	314,95			

Динаміка введення нового житлового фонду в м. Краматорськ наведена на мал. 2.9.



Мал. 2.9. Динаміка введення в експлуатацію площин житлового фонду, м²

Враховуючи тенденції передбачається, що загальна площа житлового фонду протягом наступних років буде збільшуватися, а отже і споживання усіх видів енергоносіїв в даному секторі також буде збільшуватися.

2.7. Промисловість

На поточний час відбувається поступовий процес, який пов'язаний з ринковими відносинами. Частина підприємств, що розташовані на території міста визнано банкрутами та вони перестали існувати. Проте важливо, що усі матеріально-технічна база цих підприємств зберігається й на її базі відкриваються шляхом створення або реорганізації інші підприємства.

Одне з провідних місць в економіці не лише міста, а в усього регіону, займає машинобудівний комплекс. Машинобудування міста представлено підприємствами ПАТ «Новокраматорський машинобудівний завод», ПАТ «Старокраматорський машинобудівний завод», ПАТ «ЕМСС», ВАТ «Краматорський завод важкого верстатобудування» продукція яких орієнтована на потреби галузей важкої індустрії (металургійного комплексу, вугільного сектору, механообробної промисловості).

У галузевій структурі реалізованої промислової продукції міста продукція машинобудування складає близько 70%.

Динаміка виробництва основних видів машинобудівної продукції:

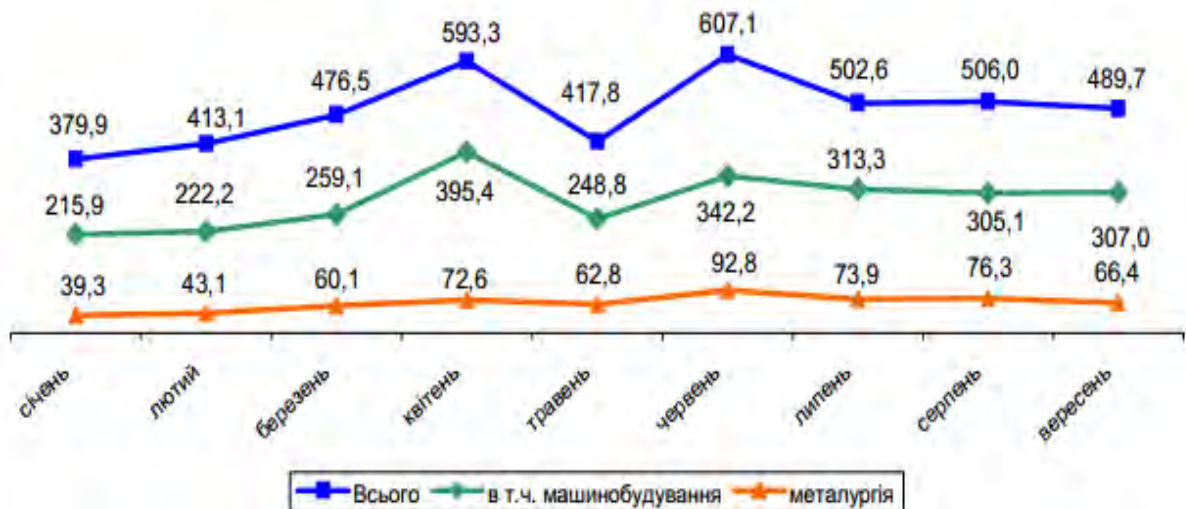
Найменування продукції	од. виміру	2012	2013 (очікув.)	2014 (прогноз)
комбайни прохідницькі	штук	9	14	14
екскаватори	-//-	2	1	1
млини	-//-	38	24	24
машини шахтно-підйомні	-//-	6	9	5
крани	-//-	1	2	4
вітроенергетичні установки	-//-	10	20	21
верстати	-//-	8	8	10
прокатне обладнання	тис.тонн	3,8	9,4	13,0
валки прокатні	-//-	11,7	13,9	15,3
гідротехнічне та енергетичне обладнання	-//-	5,0	4,3	5,0

Враховуючи спрямованість курсу розвитку міста на зниження викидів CO₂ шляхом підвищення енергоефективності вкрай важливим фактором є те, що на території міста розташоване підприємство ТОВ «Фурлендер Віндтехнолоджі», яке займається виробництвом вітроелектричних установок.

Металургійна галузь представлена ПАТ «Краматорський завод металевих конструкцій», ТОВ «Краматорський металопрокатний завод» та ТОВ «Краматорський феросплавний завод».

У галузевій структурі реалізованої промислової продукції міста продукція машинобудування складає близько 13%.

Також у місті наявні підприємства легкої, ювелірної, харчової та інших галузей промисловості.



Мал. 2.10. Динаміка реалізованої промислової продукції у діючих цінах 2011 року, млн. грн.

2.8. Транспорт

Транспорт міста складається з легкових, вантажних автомобілів, автобусів та спеціалізованої техніки усіх форм власності.

Загальна протяжність автомобільних доріг по місту – 550,8 км. Загальна площа доріг складає 1566,6 тис. м², з них: з асфальтобетонним покриттям 1362,2 тис. м², з жувільним покриттям 204,3 тис. м². На автомобільних шляхах міста розташовано 20 автомобільних мостів та 5 шляхопроводів, 27 пішохідних містків, 10735 п. м. закритих

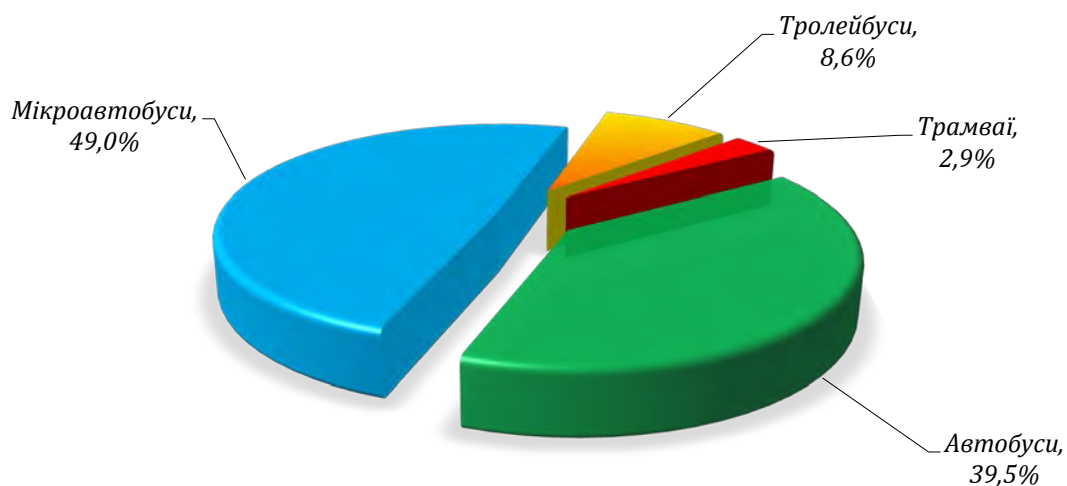
зливостоків, 4461 п. м. відкритих зливостоків та 175 зливо приймальників. В місті налічується 107 зупинок очікування громадського транспорту.

Таблиця 2.10

**Інформація про реєстрацію транспортних засобів по м. Краматорськ
за період 2007-2013 років, одиниці**

Категорія	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Юридичні особи	655	563	236	416	433	349	275
Фізичні особи	8059	9972	5724	5393	4614	3495	3724
Всього	8714	10535	5960	5809	5047	3844	3999

До маршрутної мережі міста входить 39 маршрутів, у тому числі: 3 трамвайних, 3 тролейбусних та 33 автобусних. Для обслуговування маршрутної мережі міста використовується більше 80 автобусів великої, середньої та малої місткості, більше 100 мікроавтобусів, 14 трамвайних вагонів (6 у консервації) та 31 тролейбус (4 у консервації).



Мал. 2.11. Структура парку транспортних засобів для обслуговування маршрутної мережі міста, %.

3. СТРУКТУРА СПОЖИВАННЯ ПЕР В МІСТІ

3.1. За видами ПЕР

Для складання енергетичного балансу міста був проведений збір статистичної інформації з різних джерел про споживання усіх видів палива на території міста, наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Споживання палива на території м. Краматорськ.

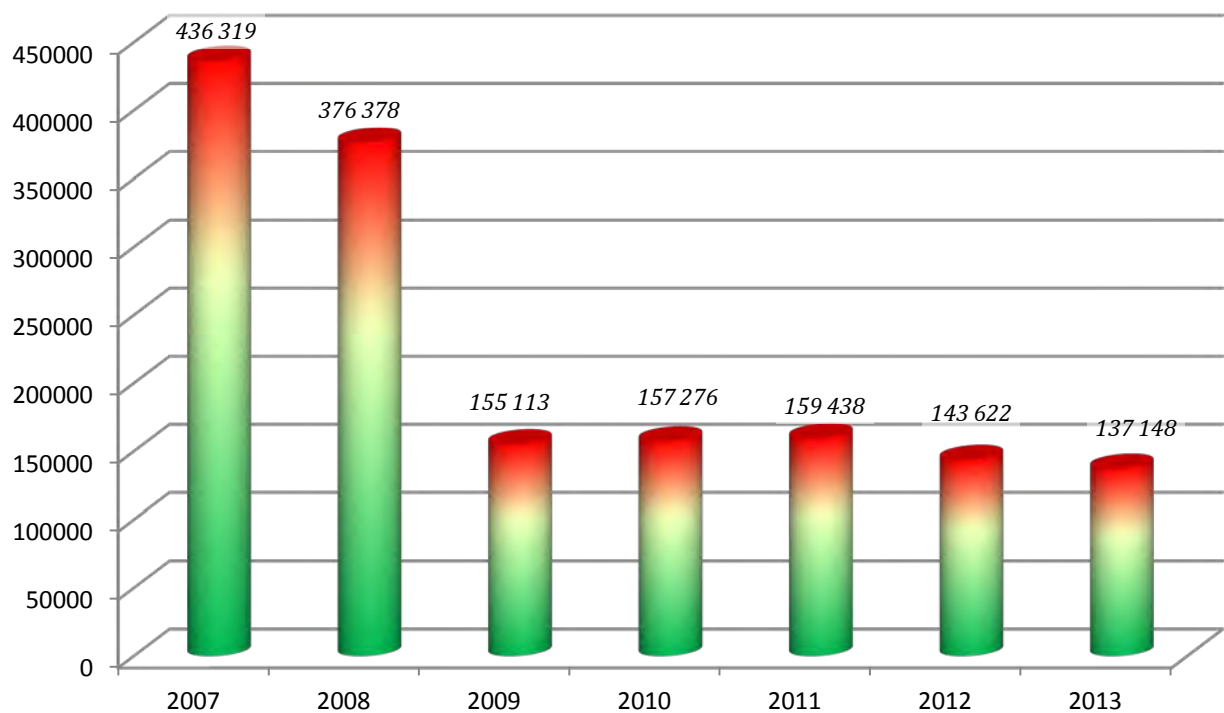
<i>Показник</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>
Природний газ, тис.м ³	436318,91	376377,92	155113,4	157276,3	159437,7	143622,1
Електроенергія, МВтч		219587,49	232334,6	240725,3	248018,8	252753,2
Вугілля кам'яне, т	15200,6	94648	199506,6	178105,8	183137,3	162103,3
Бензин моторний, т	3507,8	3247,3	2359,7	2159,8	2118,7	1786,4
Газойлі (паливо дизельне), т	12488,5	8613,2	5145,1	5273,8	6342,7	6257,4
Мазути топкові важкі, т	9152,1	7543,4	1551,6			
Пропан і бутан скраплені, т	171,7	258,8	157,1	140	190,4	120,9

Результати обробки статистичної інформації щодо споживання природного газу наведені у таблиці 3.2. Динаміка споживання природного газу наведена на мал. 3.1.

Таблиця 3.2

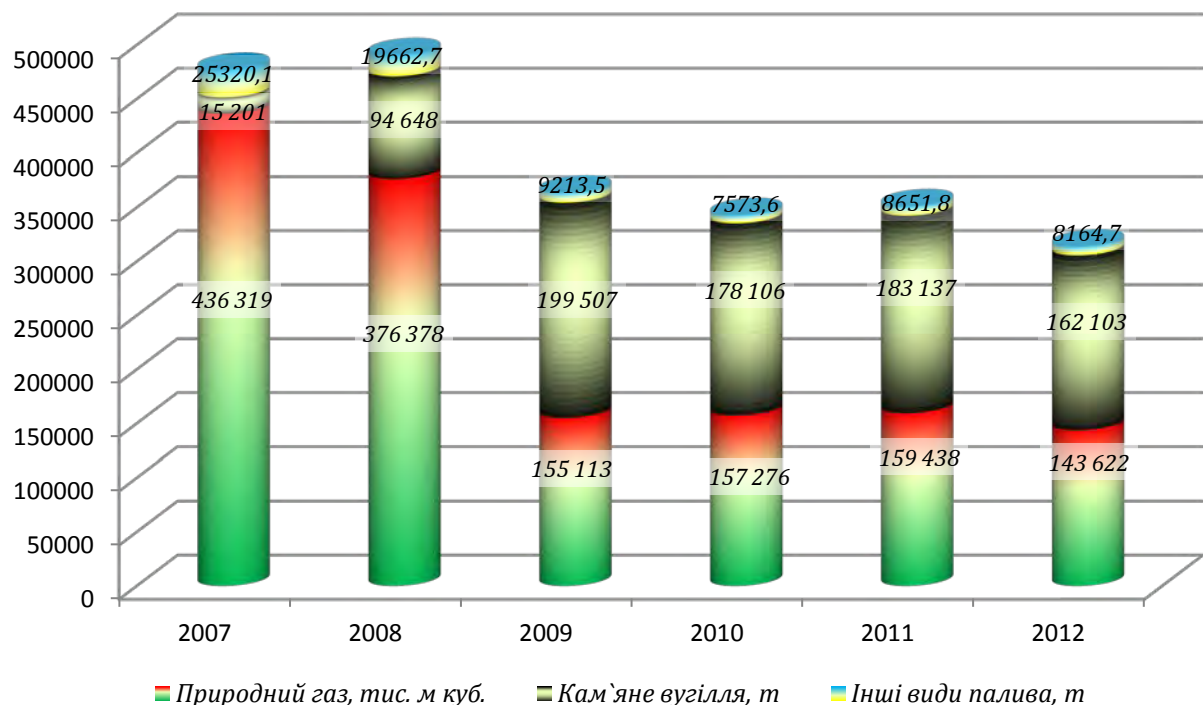
Споживання природного газу, тис. м куб.

<i>Категорія /рік</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
Бюджетний сектор, в т. ч.							
Державний бюджет	463,728	409,945	408,576	734,963	712,175	645,218	554,667
Обласний бюджет	27,489	27,17	17,812	11,962	11,668	9,564	7,142
Місцевий бюджет	420,428	399,462	381,215	381,773	661,865	458,619	433,383
Населення	88708,722	85803,006	80154,043	87387,878	84206,891	76851,663	75029,959
Промислові підприємства	343499,687	286383,325	71337,622	66036,19	70862,765	62891,214	58644,366
Інші (непромислові: склади, магазини, офіси та с/г споживачі)	3198,852	3355,015	2814,175	2723,527	2982,372	2765,842	2478,887
ЗАГАЛОМ	436318,906	376377,923	155113,443	157276,293	159437,736	143622,12	137148,404



Мал. 3.1. Динаміка споживання природного газу, тис. м куб.

Кам'яне вугілля займає друге місце з найбільш споживаних видів палива у м. Краматорськ. Статистична інформація зі споживання кам'яного вугілля наведена у таблиці 3.1. Сумісна динаміка споживання природного газу, кам'яного вугілля (основних видів палива за обсягом) та інших видів палива наведена на мал. 3.2.



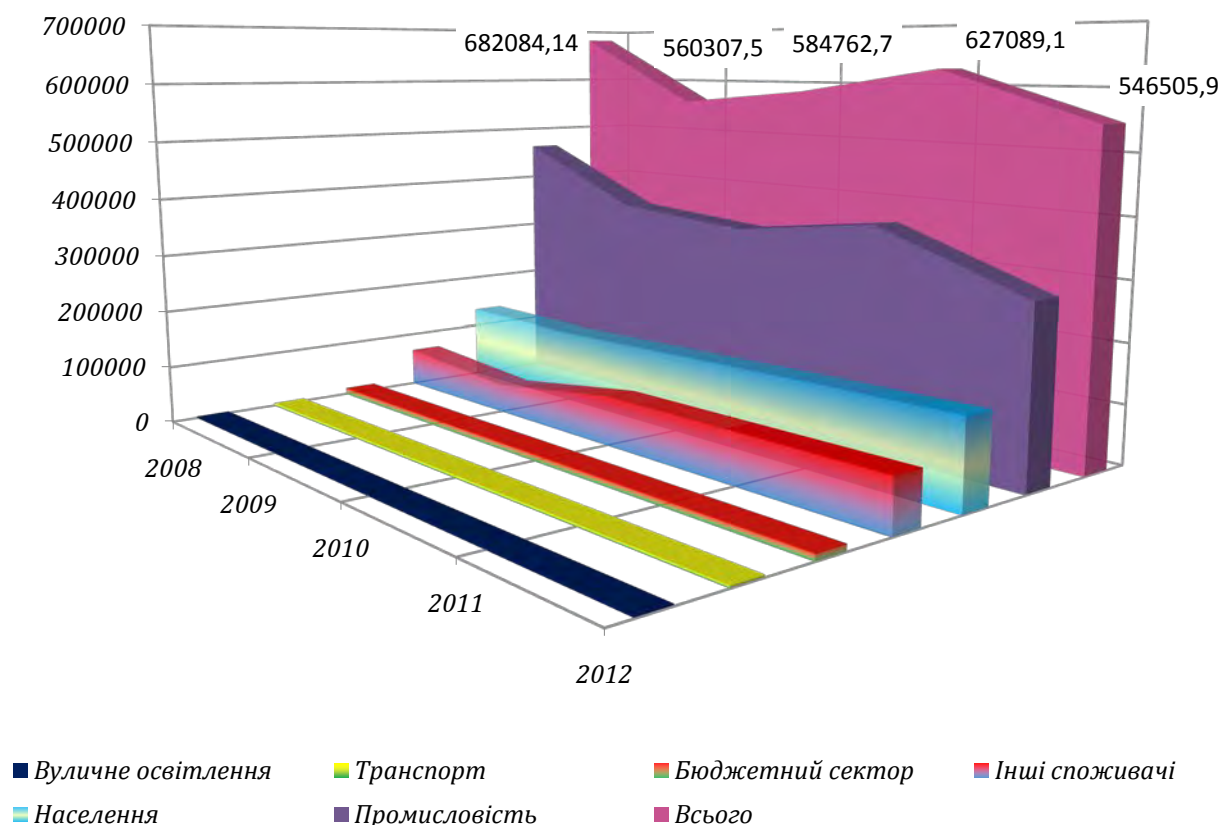
Мал. 3.2. Сумісна динаміка споживання різних видів палива

Статистичні дані про споживання електричної енергії у м. Краматорськ сформовані у зведену таблицю 3.3. Динаміка споживання електроенергії наведена на мал. 3.3.

Таблиця 3.3

Споживання електроенергії в територіальній одиниці, МВт

Категорія/Рік	2008	2009	2010	2011	2012
Бюджетний сектор, в т.ч.	11414,9	11142,5	11687,3	11385,9	11327,1
Державний бюджет	3502,3	3434,8	3702,8	3621,1	3547,2
Обласний бюджет	1301,8	1319,2	1284,9	1261,6	1258,3
Місцевий бюджет	6610,8	6388,5	6699,6	6503,2	6521,6
Населення	133002,6	129897,9	136107,3	142671,5	146635,6
Муніципальне освітлення громадських місць	2630,54	2849,9	2609,1	2895,8	3011,6
Промислові підприємства: заводи	486,75	563,8	409,7	292,9	78,9
Інші (непромислові склади,магазини,офіси, та с/г споживачі)	67748	50015	85481	86494	87791
Муніципальний автопарк	324,4	300,6	348,2	326,5	283,9
Громадський транспорт	3824,15	3743,0	3905,3	3768,5	3436,6
Інший транспорт	156,15	134,9	177,4	183,7	188,5
Всього:	219587,49	232334,6	240725,3	248018,8	252753,2

**Мал. 3.3. Динаміка споживання електроенергії по групах споживачів, МВт**

В зв'язку із наявністю в місті 3-х підприємств, що централізовано виробляють та постачають теплову енергію на потреби опалення, вентиляції та ГВП дані надані по кожному підприємству: КВП «Краматорська тепломережа» – таблиця 3.4, ВО ДОКП «Донецьктеплокомуненерго» Краматорськміжрайтепломережа – таблиця 3.5, ТОВ «Краматорськтеплоенерго» – таблиця 3.6.

Таблиця 3.4

Споживання теплової енергії по КВП "Краматорська тепломережа"
Краматорської міської ради, МВт·год

Категорія/Рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Бюджетний сектор, в т.ч.:							
Державний бюджет	2459,2	1914,4	1697,5	2328,5	2692,4	1923,7	2332,5
Обласний бюджет	1147,9	1073,8	1135,2	1102,0	1250,6	1159,7	1156,5
Місцевий бюджет	5379,3	5353,5	3668,0	6895,7	7169,1	7755,5	6471,3
Населення	69410,1	59554,8	71712,5	78031,3	87500,7	75334,4	77144,7
Промислові підприємства	1014,9	869,8	660,7	703,4	734,3	353,9	364,1
Інші (непромислові та с/г споживачі)	2443,5	2173,7	1399,6	1168,2	1480,7	1236,5	1117,7
ЗАГАЛОМ	81854,9	70940,0	80273,4	90229,1	100827,9	87763,6	88586,8

Таблиця 3.5

Споживання теплової енергії по ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго»
«Краматорськміжрайтепломережа», МВт·год

Категорія/рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Бюджетний сектор, в.ч.	11420,9	11330,2	10708,1	14491,9	15033,5	13436,6	13929,7
Державний бюджет	629,1	757,0	491,3	351,3	497,1	534,4	446,0
Обласний бюджет	1153,5	1212,8	1033,7	1296,4	1189,9	1412,0	1453,6
Місцевий бюджет	9638,4	9360,5	9183,1	12844,2	13346,5	11490,2	12029,9
Населення	127836,9	124531,4	121905,0	132235,5	137127,6	128487,0	114922,6
Інші (непромислові та с/г споживачі)	7172,1	7112,8	5911,3	4738,4	4208,3	3793,0	2358,3
ЗАГАЛОМ	146430,2	142974,4	138524,4	151465,7	156369,3	145716,6	131210,4

Таблиця 3.6

Споживання теплової енергії по ТОВ «Краматорськтеплоенерго», МВт·год

Категорія/Рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Бюджетний сектор, в т.ч.	39668,6	42627,9	37409,3	39414,0	41457,0	38994,2	31700,0
Державний бюджет	8019,8	9075,6	7459,3	6933,7	7524,4	7698,8	7895,3
Обласний бюджет	5491,9	5723,3	5467,4	5686,0	5739,5	5386,0	4798,8
Місцевий бюджет	26157,0	27829,1	24482,6	26794,2	28193,0	25909,3	19005,8
Населення	303636,0	286939,5	286847,7	302540,7	296998,8	306408,1	318045,3
Промислові підприємства	142924,4	106454,7	121025,6	131615,1	137204,7	115645,3	108470,9
Інші (непромислові та с/г споживачі)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ТРТ	137223,3	190765,1	191487,2	201231,4	227376,7	277733,7	196331,4
ЗАГАЛОМ	623452,3	626787,2	636769,8	674801,2	703037,2	738781,4	654547,7

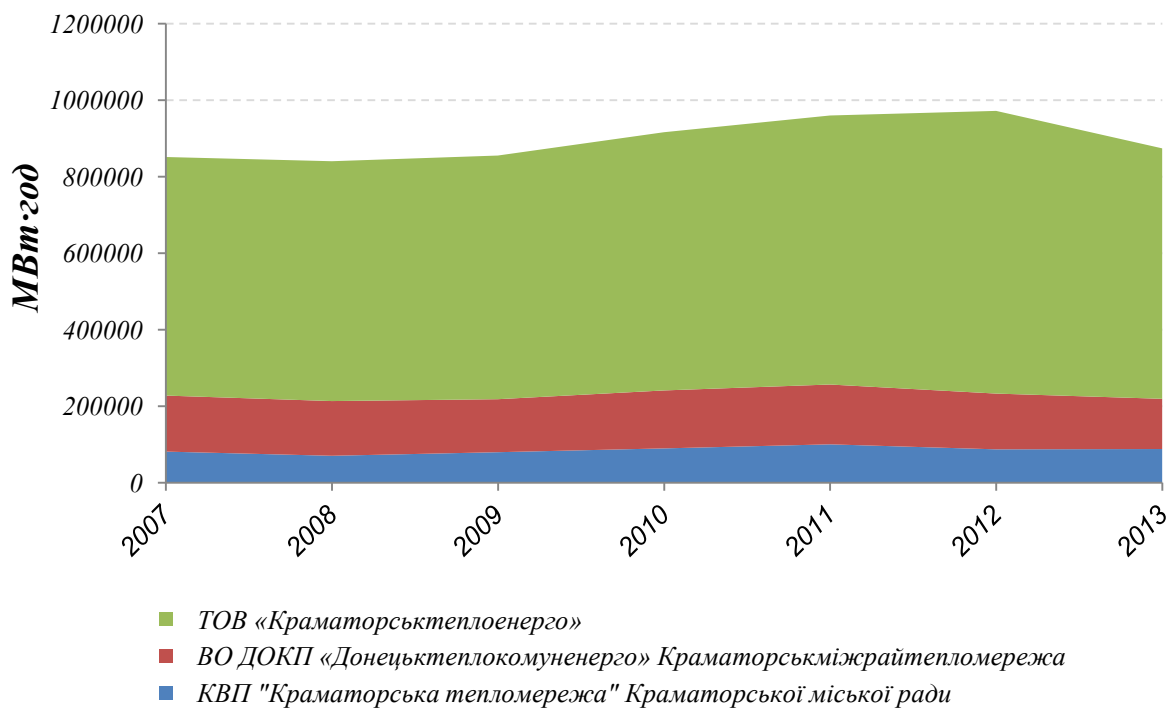
З метою узагальнення споживання теплової енергії складено зведену таблицю по усіх теплопостачальних організаціях міста (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7

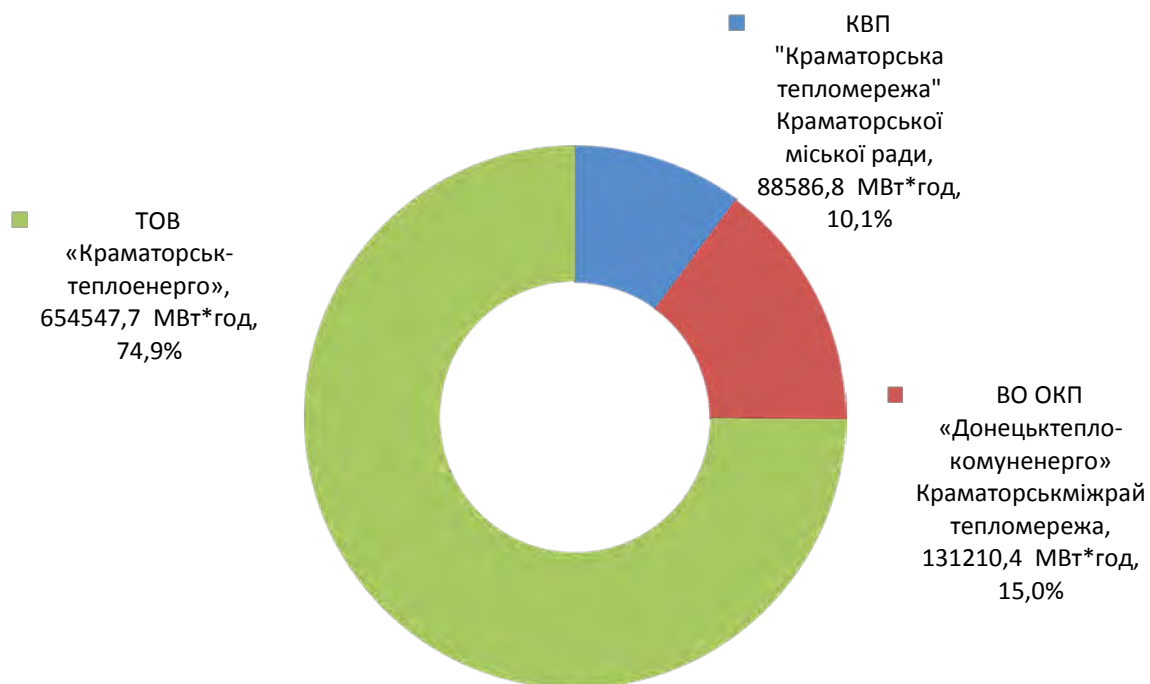
Зведена таблиця споживання теплової енергії по теплопостачальних організаціях м. Краматорськ, МВт·год

Категорія/Рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Бюджетний сектор, в т.ч.:	60076	62300	54618	64232	67603	63270	55590
Державний бюджет	11108	11747	9648	9614	10714	10157	10674
Обласний бюджет	7793	8010	7636	8084	8180	7958	7409
Місцевий бюджет	41175	42543	37334	46534	48709	45155	37507
Населення	500883	471026	480465	512807	521627	510230	510113
Промислові підприємства	143939	107324	121686	132318	137939	115999	108835
Інші (непромислові та с/г споживачі)	9616	9287	7311	5907	5689	5030	3476
ТРТ	137223,3	190765,1	191487,2	201231,4	227376,7	277733,7	196331,4
ЗАГАЛОМ	851738	840702	855568	916496	960234	972262	874345

Динаміка відпуску теплової енергії споживачам централізованих систем теплопостачання м. Краматорськ з 2007 по 2013 роки наведена на мал. 3.4.



Мал. 3.4. Динаміка відпуску теплової енергії споживачам централізованих систем тепlopостачання м. Краматорськ



Мал. 3.5. Розподіл обсягів відпуску теплової енергії споживачам централізованих систем тепlopостачання м. Краматорськ

Споживання¹ окремих видів енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти в м. Краматорськ у 2007–2012 роках

Таблиця 3.8

Споживання кам'яного вугілля та рідкого палива в м. Краматорськ у 2007–2012 роках

Види палива	Одиниці виміру	Роки					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Вугілля кам'яне	тонн	15200,6	94648,0	199506,6	178105,8	183137,3	162103,3
Бензин моторний	тонн	3507,8	3247,3	2359,7	2159,8	2118,7	1786,4
Газойлі (паливо дизельне)	тонн	12488,5	8613,2	5145,1	5273,8	6342,7	6257,4
Мазути топкові важкі	тонн	9152,1	7543,4	1551,6	—	—	—
Пропан і бутан скраплені	тонн	171,7	258,8	157,1	140,0	190,4	120,9

¹ Деякі підприємства-юридичні особи, які мають відокремлені підрозділи по містах та районах області, звітують за формою № 4-мтп (річна) в цілому за місцезнаходженням головного підприємства з включенням даних своїх підрозділів.

Споживання¹ окремих видів енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти за основним видом економічної діяльності у 2007–2012 роках

Таблиця 3.9

Споживання кам'яного вугілля та рідкого палива промисловістю (С, D, E)² в м. Краматорськ у 2007–2012 роках

	Одиниці виміру	Роки					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Вугілля кам'яне	тонн	... ³	92508,7	197695,2	176398,7	181611,1	160917,1
Бензин моторний	тонн	... ³	1470,4	959,3	947,2	955,5	799,6
Газойлі (паливо дизельне)	тонн	... ³	4516,9	2744,9	3027,7	3535,1	2925,8
Мазути топкові важкі	тонн	... ³	7543,4	1551,6	—	—	—
Пропан і бутан скраплені	тонн	... ³	115,1	72,7	90,1	119,0	84,7

Діяльність транспорту та зв'язку

Таблиця 3.10

Споживання рідких видів палива транспортним сектором в м. Краматорськ у 2007–2012 роках

	Одиниці виміру	Роки					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Бензин моторний	тонн	... ³	42,4	28,6	30,5	27,3	78,4
Газойлі (паливо дизельне)	тонн	... ³	1864,5	603,1	825,0	1274,1	1198,6
Пропан і бутан скраплені	тонн	... ³	2,0	1,3	2,7	16,2	–

¹ Деякі підприємства-юридичні особи, які мають відокремлені підрозділи по містах та районах області, звітують за формою № 4-мтп (річна) в цілому за місцезнаходженням головного підприємства з включенням даних своїх підрозділів.

² Секція С – переробна промисловість, D – постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, E – водопостачання; каналізація, поводження з відходами.

...³ У 2007 році дані за основними видами економічної діяльності в розрізі міст та районів області не розроблялися.

Примітка: Дані за 2013 рік будуть оброблені та надані управлінням статистики у червні 2014 року.

3.2. За категоріями споживачів

Для наочного сприйняття обсягів споживання енергоносіїв у різних галузях економіки та для чіткого визначення напрямків економії енергоносіїв складені таблиці споживання енергоносіїв по категоріях за 2008-2012 рр.

Таблиця 3.11

***Споживання енергетичних ресурсів по категоріям споживачів
в м. Краматорськ у 2008 році, МВт·год***

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро- енергія	Природ- ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	11415	7855	15403	62300	0	0	0	0	96973
Населення	133003	805650	0	471026	0	0	0	0	1409679
Промислові підприємства	462983,4	2689006	666063	107324	18086	53751	1508	84486	4083208
Інші (непромислові та с/г споживачі)	67748	31502	0	9287	0	0	0	0	108537
Муніципальне освітлення громадських місць	2631	0	0	0	0	0	0	0	2631
Транспорт	4305	0	0	0	21856	48746	1882	0	76789
ЗАГАЛОМ	682085	3534014	681466	649937	39942	102497	3390	84486	5777816

Таблиця 3.12

***Споживання енергетичних ресурсів по категоріям споживачів
в м. Краматорськ у 2009 році, МВт·год***

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро- енергія	Природ- ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	11143	7583	13042	54618	0	0	0	0	86386
Населення	129898	752609	0	480465	0	0	0	0	1362972
Промислові підприємства	362223,7	669827	1423404	121686	11799	32664	952	17378	2639935
Інші (непромислові та с/г споживачі)	50015	26424	0	7311	0	0	0	0	83750
Муніципальне освітлення громадських місць	36537	0	0	0	0	0	0	0	36537
Транспорт	4179	0	0	0	14766	28562	1106	0	48613
ЗАГАЛОМ	593995	1456443	1436446	664080	26566	61227	2058	17378	4258193

Таблиця 3.13

**Споживання енергетичних ресурсів по категоріям споживачів
в м. Краматорськ у 2010 році, МВт·год**

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро- енергія	Природ- ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	11687	10598	12291	64232	0	0	0	0	98808
Населення	136107	820532	0	512807	0	0	0	0	1469446
Промислові підприємства	344447,1	620049	1270070	132318	11651	36030	1180	0	2415745
Інші (непромислові та с/г споживачі)	85481	25573	0	5907	0	0	0	0	116960
Муніципальне освітлення громадських місць	2609	0	0	0	0	0	0	0	2609
Транспорт	4431	0	0	0	14915	26729	654	0	46728
ЗАГАЛОМ	584763	1476751	1282361	715265	26566	62758	1834	0	4150297

Таблиця 3.14

**Споживання енергетичних ресурсів по категоріям споживачів
в м. Краматорськ у 2011 році, МВт·год**

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро- енергія	Природ- ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	11386	13011	10989	67603	0	0	0	0	102988
Населення	142672	790664	0	521627	0	0	0	0	1454962
Промислові підприємства	379363,2	665368	1307599	137939	11753	42068	1559	0	2545649
Інші (непромислові та с/г споживачі)	86494	28003	0	5689	0	0	0	0	120186
Муніципальне освітлення громадських місць	2896	0	0	0	0	0	0	0	2896
Транспорт	4279	0	0	0	14307	33410	935	0	52932
ЗАГАЛОМ	627089	1497046	1318587	732858	26060	75478	2494	0	4279613

Таблиця 3.15

**Споживання енергетичних ресурсів по категоріям споживачів
в м. Краматорськ у 2012 році, МВт·год**

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро- енергія	Природ- ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	11327	10454	8541	63270	0	0	0	0	93592
Населення	146636	721601	0	510230	0	0	0	0	1378467
Промислові підприємства	293831,6	590519	1158602	115999	9835	34817	1110	0	2204714
Інші (непромислові та с/г споживачі)	87791	25970	0	5030	0	0	0	0	118791
Муніципальне освітлення громадських місць	3012	0	0	0	0	0	0	0	3012
Транспорт	3909	0	0	0	12138	39646	474	0	56167
ЗАГАЛОМ	546506	1348545	1167143	694528	21973	74463	1584	0	3854741

4. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ВИКИДІВ CO₂

4.1. Визначення базового року

Таблиця 4.1

Викиди CO₂ [т] за 2008 рік

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро- енергія	Природ- ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	5250,9	1586,7	5237	20870,4	0	0	0	0	32945,0
Населення	61181,2	162741,4	0	157793,5	0	0	0	0	381716,0
Промислові підприємства	212972,4	543179,3	226461	35953,7	4503,4	14351,5	342,3	23571,6	1061335,4
Інші (непромислові та с/г споживачі)	31164,1	6363,4	0	3111,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40638,5
Муніципальне освітлення громадських місць	1210,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1210,0
Транспорт	1980,2	0,0	0	0,0	5442,1	13015,2	427,3	0,0	20864,8
ЗАГАЛОМ	313758,7	713870,8	231698	217728,5	9945,5	27366,7	769,6	23571,6	1538709,7

Таблиця 4.2

Викиди CO₂ [т] за 2009 рік

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро-енергія	Природний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	5125,6	1531,8	4434,3	18297,0	0	0	0	0	29388,7
Населення	59753,0	152027,1	0,0	160955,7	0	0	0	0	372735,8
Промислові підприємства	166622,9	135305,1	483957,4	40764,9	2938,0	8721,4	216,2	4848,4	843374,3
Інші (непромислові та с/г споживачі)	23006,9	5337,6	0,0	2449,1	0,0	0,0	0,0	0,0	30793,6
Муніципальне освітлення громадських місць	16807,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16807,0
Транспорт	1922,1	0,0	0,0	0,0	3676,8	7626,1	251,0	0,0	13476,0
ЗАГАЛОМ	273237,5	294201,5	488391,7	222467	6614,8	16347,5	467,2	4848,4	1306575,4

Таблиця 4.3

Викиди CO₂ [т] за 20010 рік

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро-енергія	Природний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	5376,2	2140,8	4179,0	21517,7	0	0	0	0	33213,6
Населення	62609,4	165747,4	0,0	171790,3	0	0	0	0	400147,1
Промислові підприємства	158445,7	125249,9	431823,6	44326,7	2901,0	9619,9	267,9	0	772634,7
Інші (непромислові та с/г споживачі)	39321,3	5165,7	0,0	1978,7	0,0	0,0	0,0	0	46465,7
Муніципальне освітлення громадських місць	1200,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1200,2
Транспорт	2038,2	0,0	0,0	0,0	3713,8	7136,5	148,4	0	13037,0
ЗАГАЛОМ	268990,8	298303,8	436002,6	239613,4	6614,8	16756,4	416,3	0	1266698,2

Таблиця 4.4

Викиди CO₂ [т] за 2011 рік

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро-енергія	Природ-ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	5237,5	2628,3	3736,1	22646,9	0	0	0	0	34248,8
Населення	65628,9	159714,0	0,0	174744,9	0	0	0	0	400087,8
Промислові підприємства	174507,1	134404,4	444583,6	46209,5	2926,4	11232,1	353,9	0	814216,9
Інші (непромислові та с/г споживачі)	39787,2	5656,6	0,0	1905,8	0,0	0,0	0,0	0	47349,7
Муніципальне освітлення громадських місць	1332,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1332,1
Транспорт	1968,2	0,0	0,0	0,0	3562,5	8920,6	212,3	0	14663,6
ЗАГАЛОМ	288461,0	302403,3	448319,7	245507,1	6488,9	20152,6	566,2	0	1311898,9

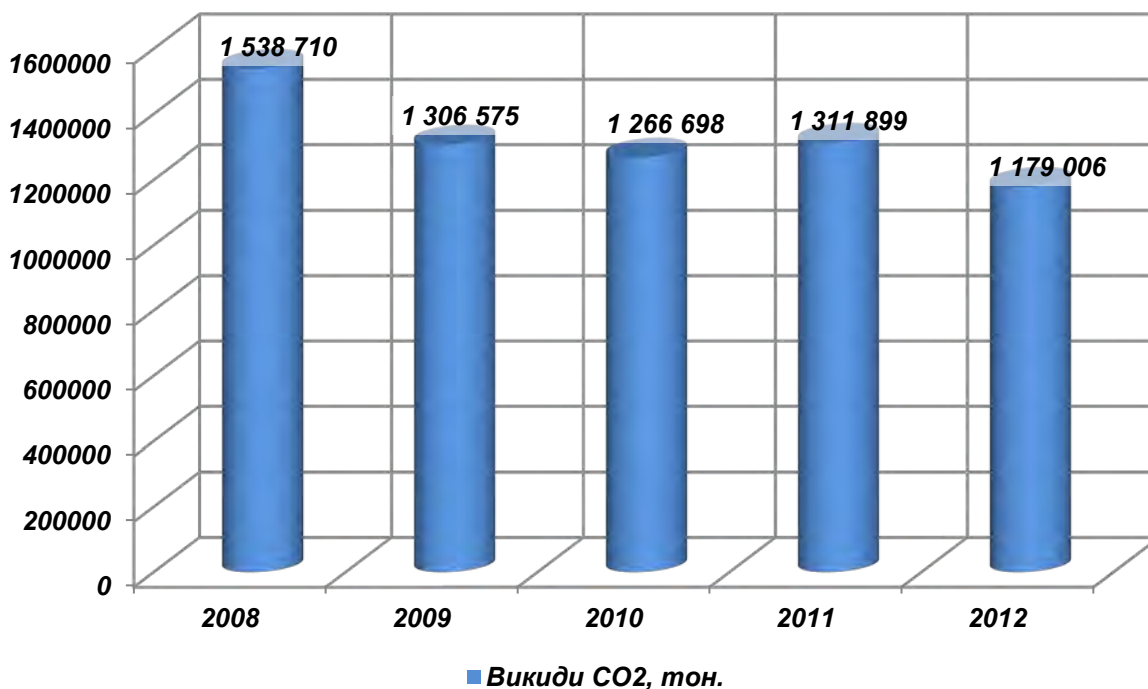
Таблиця 4.5

Викиди CO₂ [т] за 2012 рік

КАТЕГОРІЯ	Вид енергоносія								ВСЬОГО
	Електро-енергія	Природ-ний газ	Вугілля	Теплова енергія	Бензин	Дизель	Зріджений газ	Мазут	
Бюджетний сектор	5210,5	2111,8	2903,8	21195,3	0	0	0	0	31421,4
Населення	67452,4	145763,5	0,0	170926,7	0	0	0	0	384142,6
Промислові підприємства	135162,5	119284,9	393924,7	38859,7	2448,9	9296,1	251,9	0	699228,8
Інші (непромислові та с/г споживачі)	40383,9	5245,9	0,0	1684,9	0,0	0,0	0,0	0	47314,7
Муніципальне освітлення громадських місць	1385	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0	1385,3
Транспорт	1798,1	0,0	0,0	0,0	3022,3	10585,5	107,6	0	15513,5
ЗАГАЛОМ	251392,7	272406,1	396828,5	232666,7	5471,2	19881,6	359,5	0	1179006,3

В таблицях 4.1-4.5 наведені результати розрахунків викидів CO₂ категоріями споживачів ПЕР м. Краматорськ за період 2008-2012 рр.

За даними, що наведені в таблицях, побудована діаграма викидів CO₂ за період 2008-2012 рр., що наведена на мал. 4.1.



Мал. 4.1. Діаграма викидів CO₂ за період 2008-2012 рр.

Базовий рік. Базовий рік – це рік, з яким порівнюватимуться зменшення викидів у 2020 році. ЄС прийняв на себе зобов'язання зменшити викиди до 2020 року на 20% у порівнянні з 1990 роком, який є також базовим роком для Кіотського протоколу. Для того, щоби мати змогу порівняти зменшення викидів ЄС та підписантів Угоди, необхідно визначити спільний базовий рік, отже 1990 рік рекомендується як базовий для базового кадастру викидів. Однак, якщо місцеві органи влади не мають даних, щоб створити кадастр на 1990 рік, вони можуть взяти найближчий послідовний рік, на який можна зібрати найточніші та найнадійніші дані.

Провівши аналіз споживання ПЕР в місті з 2008 по 2012 роки включно, враховуючи повноту та достовірність інформації щодо споживання енергоносіїв у всіх галузях економіки, стабільної роботи підприємств, **базовим роком для м. Краматорськ обрано 2012 рік.**

4.2. Базова структура енергоспоживання та викидів CO₂

Розрахунок базової структури енергоспоживання та викидів CO₂ було виконано відповідно до вимог, представлених у відповідних методичних рекомендаціях. Під час формування даних було зроблено повний зріз інформації за базовий 2012 рік з різних джерел з метою отримання достовірної інформації про споживання усіх видів енергетичних ресурсів та викидів вуглекислого газу в атмосферу. Зведені таблиці розрахунків споживання ПЕР та викидів CO₂ за 2012 рік наведені в таблиці 4.6÷4.9.

Таблиця 4.6

Споживання ПЕР (МВт·год) за 2012 рік

Категорія	ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ [МВт·год.]															
	Електро- енергія	Тепло- енергія/ холод		Викопне паливо							Енергія з відновлювальних джерел					Загалом
				Природ- ний газ	Зрідже- ний газ	Паливо комунально- побутового призначення (мазут)	Дизель	Бензин	Лігніт	Вугілля	Інші види викопного палива	Рослинні масла	Біо- паливо	Інші види біомаси	Теплова сонячна енергія	
БУДІВЛІ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА																
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	11327,1	63269,7		404817,2						470858,5						956234,2
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти	87791,0	5029,5	378772,9							31724,0						1628644,9
Житлові будівлі	146635,6	510229,5														
Промислові підприємства (крім тих, що є учасниками схеми торгівлі викидами ЄС)	293831,6	115999,3		1109,6			34817,0	9835,1								
Муніципальне громадське освітлення	3011,6															3011,6
Проміжна сума викидів будівлями, обладнанням /об'єктами та промисловими підприємствами	542596,9	694528,0		783590,1	1109,6		34817,0	9835,1		502582,5						2587891
ТРАНСПОРТ:																
Муніципальний автопарк	283,9						14265,9	964,5								15514,3
Громадський транспорт	3436,6															3436,6
Приватний та комерційний транспорт	188,5			474,2			25380,1	11173,1								37216,0
Проміжна сума викидів транспортном	3909,0			474,2			39646,0	12137,6								56166,9
Всього	546505,9	694528,0		783590,1	1583,8		74463,1	21972,7		502582,5						2644057,6

Таблиця 4.7

Викиди CO₂ (тон) за 2012 рік

Категорія	Викиди CO ₂ [т] / еквівалентів CO ₂ [т]															
	Електро- енергія	Тепло- енергія/ холод	Викопне паливо								Енергія з відновлювальних джерел					Загалом
			Природ- ний газ	Зрідже- ний газ	Паливо кому- нально- побутового призначення (мазут)	Дизель	Бензин	Лігніт	Вугілля	Інші види викопного палива	Рослинні масла	Біопа- ливо	Інші види біомаси	Теплова сонячна енергія	Геотер- мальна енергія	
БУДІВЛІ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА																
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	5210,5	21195,3	81773,1						160091,9							270267,9
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти	40383,9	1684,9	76512,1						10786,2							557825,1
Житлові будівлі	67452,4	170926,9														
Промислові підприємства (крім тих, що є учасниками схеми торгівлі викидами ЄС)	135162,5	38859,8		251,9		9296,1	2448,9									
Муніципальне громадське освітлення	1385,3															13382,3
Проміжна сума викидів будівлями, обладнанням /об'єктами та промис- ловими підприємствами	249594,6	232666,9	158285,2	251,9		9296,1	2448,9		170878,1							841475,3
ТРАНСПОРТ:																
Муніципальний автопарк	130,6					3809,0	240,2									4179,7
Громадський транспорт	1580,8															1580,8
Приватний та комерційний транспорт	86,7			107,6		6776,5	2782,1									9753,0
Проміжна сума викидів транспортном	1798,1			107,6		10585,5	3022,3									15513,6
ІНШЕ:																
Переробка відходів																
Очищення стічних вод																
<i>Буль ласка, вкажіть інші джерела викидів тут</i>																
Всього	251392,7	232666,9	158285,2	359,5		19881,6	5471,2		170878,1							856988,8
Відповідний коефіцієнт викидів CO₂ [т/МВт·год]	0,46	0,335	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249		0,34							

Таблиця 4.8

Місцеве виробництво електроенергії та відповідні викиди CO₂ за 2012 рік

Місцеве виробництво електроенергії та відповідні викиди CO ₂ за 2012 рік													
Електроенергія місцевого виробництва (за винятком підприємств, що є учасниками схеми торгівлі викидами ЄС та з потужністю меншою за 20 МВт)	Електро-енергія місцевого виробництва [МВт·год]	Витрати енергоносіїв [МВт·год.]									Викиди CO ₂ або еквівалентів CO ₂ [т]	Відповідний коефіцієнт викидів CO ₂ в [т/МВт·год.]	
		Викопне паливо					Відходи	Рослинна олія	Інші види біомаси	Інші види відновлювальної енергії			Інше
		Природний газ	Зріджений газ	Паливо комунально-побутового призначення (мазут)	Лігніт	Вугілля							
Вітрова енергія													
Гідроелектроенергія													
Фотовольтаїчна енергія													
Комбіноване виробництво теплоенергії та електроенергії	516156					823741,8						280072,2	0,34
Інше <i>Будь ласка, уточніть.....</i>													
Всього	516156					823741,8						280072,2	

Таблиця 4.9

Місцеве виробництво теплоенергії/холоду (районне опалення/охолодження, ТЕСи та ін.) та відповідні викиди CO₂ за 2012 рік

Місцеве виробництво теплоенергії/холоду (районні котельні/ожолодження), ТЕСи та ІПУ та відновдані викиди CO ₂ за 2012 рік													
Теплоенергія/холод місцевого виробництва	Теплоенергія/ холод місцевого виробництва [МВт·год.]	Витрати енергоносіїв [МВт·год.]										Викиди CO ₂ або еквівалентів CO ₂ [т]	Відповідний коефіцієнт викидів CO ₂ в [т/МВт·од.]
		Викопне паливо					Відходи	Рослинна олія	Інші види біомаси	Інші види відновлю- вальної енергії	Інше		
		Природ- ний газ	Зріджений газ	Паливо комунально- побутового призначення (мазут)	Лігніт	Вугілля							
Комбіноване виробництво теплоенергії та електроенергії	738914,4	661245,5				310138,2						239018,5	0,202/0,34
Районні котельні	272191,4	308526,2				1539						62845,6	0,202/0,34
Інше <i>Будь ласка, уточніть.....</i>													
Всього	1011105,8	969771,8				311677,2						301864,1	

4.3. Базовий кадастр енергоспоживання та викидів CO₂

Згідно з Угодою мерів, План Дій Сталого Енергетичного Розвитку впроваджується у тих сферах діяльності, що відповідають повноваженням муніципалітету.

Таким чином, потрібно виділити ті сфери, на які місцевий муніципалітет має прямий (через власність) або опосередкований (через поставку ПЕР з власних, комунальних підприємств іншим групам споживачів) вплив. Крім того, в межах однієї групи споживачів одні види ПЕР фактично піддаються впливу, а на інші види ПЕР муніципалітет не може впливати.

В таблиці 4.10 визначені групи споживачів ПЕР та окремі види ПЕР, які належать прямо або опосередковано до сфер діяльності, що відповідають повноваженням муніципалітету.

Таблиця 4.10

Групи споживачів ПЕР	Споживання ПЕР, МВт·год						
	Електро-енергія	Тепло-енергія/холод	Природний газ	Зріджений газ	Дизель	Бензин	Вугілля
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти							
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти							
Житлові будівлі							
Муніципальне громадське освітлення							
Муніципальний автопарк							
Громадський транспорт							
Приватний та комерційний транспорт							

Використовуючи загальну структуру енергоспоживання та викидів CO₂ та дані таблиці 4.10, був розроблений базовий кадастр енергоспоживання та викидів CO₂, що наведений в таблицях 4.11 та 4.12 відповідно.

Таблиця 4.11

Категорія	ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ [МВт·год.]															
	Електро-енергія	Тепло-енергія/холод	Викопне паливо								Енергія з відновлювальних джерел					Загалом
			Природ-ний газ	Зрідже-ний газ	Паливо комунально-побутового призначення (мазут)	Дизель	Бензин	Лігніт	Вугілля	Інші види викопного палива	Рослинні масла	Біо-паливо	Інші види біомаси	Теплова сонячна енергія	Геотермальна енергія	
БУДІВЛІ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА																
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	11327,1	69231,4	404817,2						470858,5							956234,2
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти		8151,1														8151,1
Житлові будівлі		519978,0														519978,0
Промислові підприємства (крім тих, що є учасниками схеми торгівлі викидами ЄС)																
Муніципальне громадське освітлення	3011,6															3011,6
ТРАНСПОРТ:																
Муніципальний автопарк	283,9					14265,9	964,5									15514,3
Громадський транспорт	3436,6															3436,6
Приватний та комерційний транспорт	188,5			474,2		25380,1	11173,1									37216,0
Всього	18247,7	597360,5	404817,2	474,2		39646	12137,6		470858,5							1543541,8

Таблиця 4.12

Категорія	Викиди CO ₂ [т] / еквівалентів CO ₂ [т]															
	Електро- енергія	Тепло- енергія/ холод	Викопне паливо								Енергія з відновлювальних джерел					Загалом
			Природ- ний газ	Зрідже- ний газ	Паливо кому- нально- побутового призначення (мазут)	Дизель	Бензин	Лігніт	Вугілля	Інші види викопного палива	Рослинні масла	Біопа- ливо	Інші види біомаси	Теплова сонячна енергія	Геотер- мальна енергія	
БУДІВЛІ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА																
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	5210,5	23192,5	81773,1						160091,9							270268
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти		2730,6														2730,6
Житлові будівлі		174192,6														174192,6
Промислові підприємства (крім тих, що є учасниками схеми торгівлі викидами ЄС)																
Муніципальне громадське освітлення	1385,3															1385,3
ТРАНСПОРТ:																
Муніципальний автопарк	130,6					3809,0	240,2									4179,8
Громадський транспорт	1580,8															1580,8
Приватний та комерційний транспорт	86,7			107,6		6776,5	2782,1									9752,9
Всього	8393,9	200115,7	81773,1	107,6		10585,5	3022,3		160091,9							464090

5. ЦІЛЬОВІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ТА ВИКИДІВ CO₂ НА 2020 Р.

Таким чином, на підставі даних Розділу 4, базовий рівень енергоспоживання за 2012 рік, на який має вплив місцевий муніципалітет, становить 1543541,8 МВт·год.

Базовий рівень викидів CO₂ за 2012 рік сферами діяльності міста, що піддаються впливу з боку місцевого муніципалітету, становить 464090 тон.

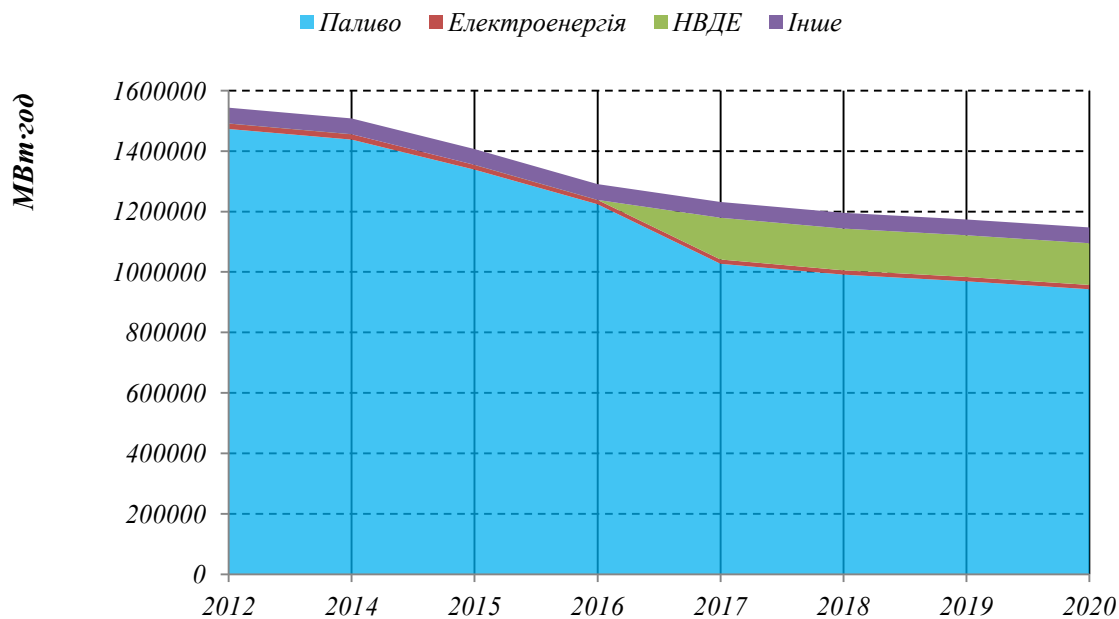
В таблиці 5.1. наведені пропоновані до впровадження заходи з підвищення енергоефективності (ЗПЕ) та їх основні показники.

Таблиця 5.1

ЗПЕ №	Найменування ЗПЕ	Період впровадження	Економія енергоресурсів		Зниження викидів CO ₂
			Паливо	Електрична енергія	
			МВт·год	МВт·год	тон
1.	Впровадження енергетичного менеджменту	2014-2020	100465	822	24591,4
2.	Модернізація теплових введів будівель	2014-2020	158175,1		36956,1
3.	Наладка теплового та гідравлічного режиму роботи СЦТ	2015-2016	56474,8		13340,3
4.*	Заміна існуючих трубопроводів теплових мереж на ПІТ ППУ	2014-2020	41917,5*		10090,5*
5.	Модернізація насосного обладнання фільтрувальної станції	2014		1050	483
6.	Впровадження енергоефективних джерел світла	2015		840	386,4
7.	Будівництво міні-ТЕЦ на твердих побутових відходах	2015-2017	137969,6		0
8.	Оптимізація роботи компресорів ТВ-80/1,4	2015		788,4	362,7
ВСЬОГО:			495002	3500,4	86210,4

* - потенціал економії ПЕР та зниження викидів CO₂ наведений станом на 2020 рік (передбачається, що до 2020 року буде здійснена часткова перекладка трубопроводів на ПІТ ППУ що дозволить отримати 20% від загального потенціалу економії ПЕР за даним заходом).

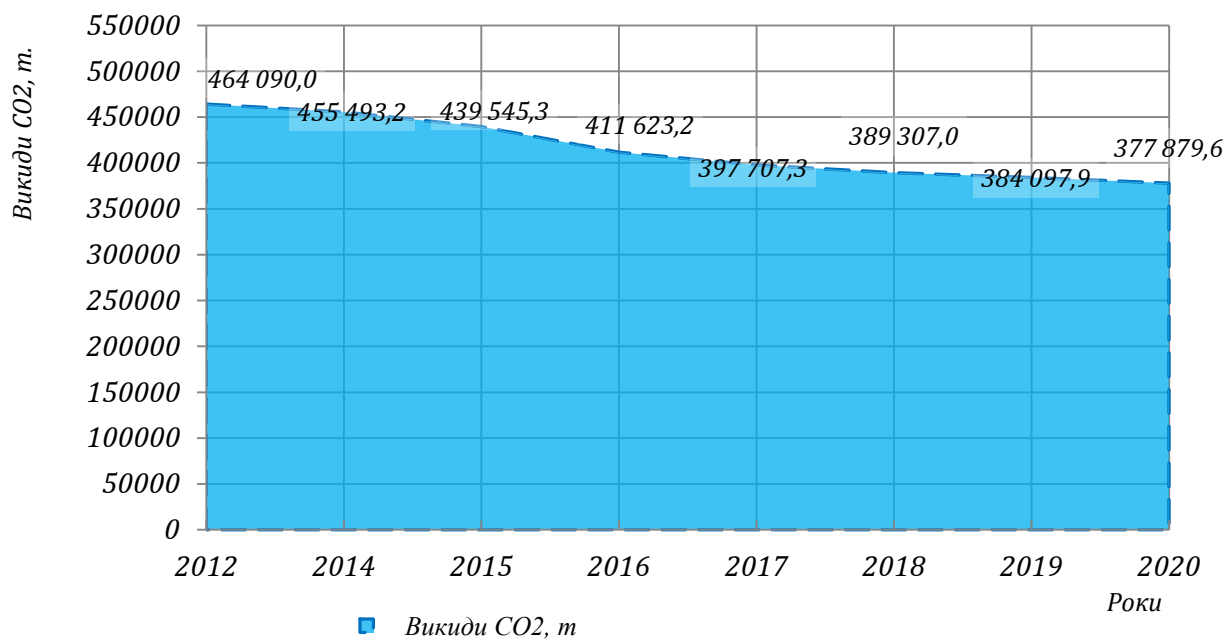
Графік, що ілюструє динаміку енергоспоживання міста (за визначеними статтями кадастру) за період 2012-2020 рр., наведений на мал. 5.1.



Мал. 5.1. Динаміка енергоспоживання міста (за визначеними статтями кадастру) за період 2012-2020 рр.

Таким чином, у порівнянні з базовим 2012 роком, енергоспоживання міста за умови впровадження запропонованих ЗПЕ знизиться на 498502,4 МВт·год, або на 32,3%.

Графік, що ілюструє динаміку фактичних обсягів викидів CO₂ міста (за визначеними статтями кадастру) за період 2012-2020 рр., наведений на мал. 5.2.



Мал. 5.2. Динаміка фактичних обсягів викидів CO₂ міста (за визначеними статтями кадастру) за період 2012-2020 рр.

Таким чином, у порівнянні з базовим 2012 роком, фактичні обсяги викидів CO₂ міста за умови впровадження запропонованих ЗПЕ скоротяться на 86210,4 тон, або на 18,6%.

6. ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ (ЗПЕ)

6.1. ЗПЕ №1 Впровадження енергетичного менеджменту

Опис заходу

Підприємству можуть бути запропоновані десятки технічних проектів, що дозволяють знизити енергоспоживання. Однак усі вони будуть малорезультативними, якщо на цьому підприємстві не організована система керування витратами енергоресурсів – енергетичний менеджмент.

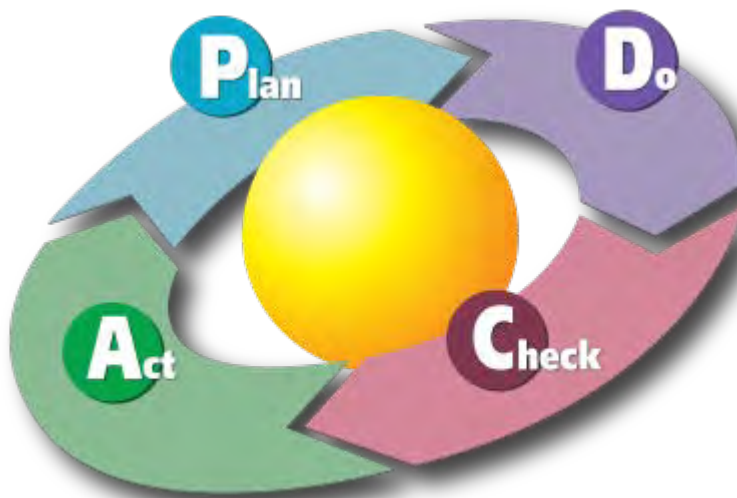
Енергетичний менеджмент – це система управління, спрямована на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), яка базується на проведенні типових енерготехнологічних вимірювань, перевірок, аналізі енерговикористання та впровадженні енергозберігаючих заходів.

Енергетичний менеджмент (ЕМ) – важлива складова системи управління міським енергопостачанням, яка націлена, зокрема, на мінімізацію фінансових витрат на теплопостачання при забезпеченні необхідного рівня комфортності теплового режиму будинків, надійності теплопостачання та дотриманні екологічних вимог.

Система енергетичного менеджменту – частина загальної системи управління підприємством чи муніципалітетом, яка включає в себе організаційну структуру, функції управління, обов'язки та відповідальність, процедури, процеси, ресурси для формування, впровадження, досягнення цілей політики енергозбереження.

Система енергоменеджменту заснована на принципі Циклу Демінга (див. мал. 6.1) PDCA — Плануй (**P**lan) - Дій (**D**o) - Перевірйай (**C**heck) - Вдосконалюй (**A**ct):

- **плануй** — передбачає провести енергетичний аналіз і визначити базовий рівень енергетичної ефективності, індикаторів (показників) енергоефективності (ІЕЕ), постановку цілей, задач і розроблення планів заходів, необхідних для досягнення результатів, які підвищать рівень енергетичної ефективності відповідно до енергетичної політики організації;
- **виконуй** — передбачає впровадити плани заходів у сфері енергетичного менеджменту;
- **перевірйай** — передбачає здійснити моніторинг та вимірювання ключових характеристик діяльності, що визначають рівень досяжної енергоефективності, щодо енергетичної політики, цілей і задокументованих результатів;
- **дій** — передбачає вжити заходів щодо постійного підвищення рівня досяжної енергоефективності.



Мал. 6.1. Цикл Демінга — модель безперервного поліпшення процесів – PDCA.

Загальні вимоги до структури функціонування системи ЕМ наведено в стандарті ISO 50001:2011 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги з посібником по застосуванню». Структурна схема системи енергетичного менеджменту у відповідності до ISO 50001:2011 зображена на мал. 6.1.



Мал. 6.1. Структурна схема системи енергетичного менеджменту

Основою енергетичного менеджменту, є постійне функціонування циклу, що включає послідовність наступних процедур:

- вимірювання енергоспоживання,
- аналіз енергоспоживання;
- розробка енергозберігаючих заходів;
- впровадження енергозберігаючих заходів.

Як будь-яка інша система, енергетичний менеджмент являє собою сукупність його складових елементів і взаємозв'язок між ними. Складовими елементами енергоменеджменту є:

- Навчений персонал;
- Сучасний автоматизований облік енергоресурсів;
- Аналіз енергоспоживання й прийняття управлінських рішень.

ОБОВ'ЯЗКОВА УМОВА – НЕОБХІДНА НАЯВНІСТЬ УСІХ ТРЬОХ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

У випадку відсутності хоча б одного елемента енергетичний менеджмент не буде являти собою систему енергозбереження, що зведе до мінімуму ефект енергозберігаючої політики на підприємстві.

Навчений персонал – найбільш важлива складова енергетичного менеджменту і являє собою спеціальну штатну структуру, состав якої може коливатися від одного до декількох фахівців-енергоменеджерів, залежно від величини підприємства, номенклатури споживаних енергоресурсів і т.д. Енергоменеджер(и) у своїй роботі керуються спеціальними нормативними документами, які регламентують їхню діяльність на підприємстві.

Призначення енергоменеджерами не підготовлених людей без чітких функцій, крім дискредитації енергозбереження й додаткового хаосу й бюрократії, підприємству нічого не принесе.

Енергоменеджери покликані бути не сторонніми реєстраторами неефективного використання енергоносіїв (для цього існують спеціальні державні структури), а організаторами впровадження енергоефективних організаційних і технічних заходів. У цьому змісті вони повинні розвантажити інженерно-технічний персонал, що займається енергозабезпеченням виробництва й експлуатацією енергоустаткування.

Облік енергоресурсів – це комплекс сучасних автоматизованих засобів обліку ПЕР, за допомогою яких енергоменеджери підприємства можуть здійснювати оперативний контроль витрат тих або інших енергоресурсів і їх параметри.

Чим вище рівень організації обліку ПЕР, тем вище якість роботи з керування витратами енергоресурсів. Засоби обліку витрат ТЭР повинні виконувати наступні функції:

- Забезпечувати облік усіх вхідних і вихідних енергетичних і матеріальних потоків по підприємству і його підрозділам.
- Забезпечувати автоматичний контроль енергоспоживання установками великої одиничної потужності й безперервного технологічного процесу.
- Забезпечувати можливість подальшого розвитку й наступної сумісності із системами програм фінансового менеджменту для оперативного керування вартістю продукції (послуг).
- Забезпечувати для оперативного експлуатаційного персоналу сталість доступу до інформації, як у табличному виді, так і у вигляді діаграм і графіків. Система повинна сповіщати персонал про відхилення енергоспоживання від заданих величин і допомагати реагувати на причини зростання витрат енергії.
- Автоматично виводити матеріальні й енергетичні баланси підприємства і його підрозділів, обчислювати питомі витрати й будувати графіки основних тенденцій.

Аналіз енергоспоживання та прийняття управлінських рішень.

Енергоменеджери підприємства використовують певні методики для обробки й аналізу даних про енергоспоживання. На підставі проведеного аналізу енергоменеджери ухвалюють рішення, пов'язані з підтримкою оптимального рівня витрат ПЕР. Після цього дані рішення оперативно впроваджуються.

Є дві основні методики контролю й аналізу енергоспоживання – методика питомого нормування (як правило, застосовується на вітчизняних підприємствах) і методика Контролю й Нормалізації (застосовується за кордоном).

Найбільш ефективною методикою аналізу енергоспоживання на сьогоднішній день є метод Контролю й Нормалізації енергоспоживання (КиН).

Функціонування енергетичного менеджменту на підприємстві

Функціонування енергетичного менеджменту здійснюється за циклом Демінгу. Початок Зміст першого циклу енергетичного менеджменту наступний:

Енергетичний аудит

Початок функціонуванню енергетичного менеджменту на підприємстві покликаний забезпечити енергетичний аудит, який повинен бути виконаний енергосервісною фірмою. У завдання енергоаудиту входить:

- Вимірювання потоків усіх видів енергії.
- Складання енергетичних балансів по видах енергії.
- Установлення залежностей витрат енергії від змінних факторів.
- Розробка енергоефективних заходів.

Енергоаудит дозволяє визначити реально досяжні оптимальні рівні енергоспоживання при існуючій техніці й технології.

Енергоаудит надає цінну інформацію для прийняття ефективних управлінських рішень щодо зниження енерговитрат підприємства.

Моніторинг енергоспоживання

Моніторинг енергоспоживання здійснюється за допомогою системи обліку ПЕР.

Використовуючи автоматизовану систему контролю й обліку енергоресурсів (АСКОЕ), енергоменеджери постійно відслідковують величину споживання всіх енергоресурсів, споживаних підприємством на технологічні й господарсько-побутові потреби. Моніторинг споживання енергії ведеться як по підприємству у цілому, так і по окремих підрозділах, особливо енергоємному устаткуванню. У процесі моніторингу відбувається накопичення інформації про енергоспоживання підприємства. На підставі даної інформації енергоменеджери мають можливість:

- формувати енергетичні баланси різного профілю за будь-який період, що цікавить,
- визначати базові залежності енергоспоживання від визначальних факторів,
- проводити аналіз ефективності використання енергії.

Реєстрація базових ліній енергоспоживання

Маючи накопичену статистичну інформацію щодо витрат енергоресурсів і значень факторів, які визначають дані витрати енергії, слід визначити базові, при сьогоднішньому рівні техніки й технології виробництва, залежності енергоспоживання від визначальних факторів – випуску продукції, кількості градусодіб, т.д.

- Аналіз фактичного енергоспоживання

Інформація про енергоспоживання повинна бути *задокументована* у вигляді відомості із вказівкою відхилень від базових значень і графіків. Приклад такої відомості представлений нижче.

Відомість моніторингу енергоспоживання

Доба	Кількість градусодіб	Значення витрат ПЕР				Відхилення Qфакт - Qбаз (+/-)	Тариф, грн./од. ПЕР	Вартість ПЕР, грн.
		Фактична витрата Qфакт	Од. вим.	Базова витрата Qбаз	Од. вим.			
01.01.11								
02.01.11								
03.01.11								
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
31.01.11								
РАЗОМ								

У випадку відхилення значення енергоспоживання від оптимального в більшу сторону, енергоменеджер повинен розібратися із причиною відхилення й дати відповідні вказівки для приведення енергоспоживання до нормативного значення. У складних випадках для цих цілей може бути використана допомога консультантів сторонніх організацій.

Випадки зменшення витрати енергії аналізуються з тою же старанністю, оскільки вони можуть бути наслідком помилок системи обліку або вигідного енергетичного режиму в рамках існуючої технології. Якщо зменшення витрати не помилка обліку, режим зниженої витрати енергії вводиться як стандартний для всіх змін експлуатаційного персоналу.

Це є коригуючі та превентивні дії, які передбачені стандартом

Розробка енергоефективних заходів

Заходи можуть розроблятися як самими енергоменеджерами підприємства, так і із залученням фахівців сторонніх організацій. Після ухвалення рішення про впровадження енергоефективних заходів готується бізнес-план для керівництва підприємства або інвестора. Бізнес-план повинен також містити розгорнутий економічний аналіз вигоди пропонованого заходу із вказівкою показників внутрішньої норми рентабельності IRR і дисконтованого доходу NPV.

Після рішення всіх питань із технікою й економікою необхідно виконати правильну закупівлю встаткування не тільки за ціновими показниками, хоча й це немаловажне, але й за якістю з урахуванням можливих експлуатаційних і ремонтних витрат у процесі експлуатації. Потім слід вибрати виконавців, оцінивши попередній досвід їх роботи на інших об'єктах, відгуки й перевірку на місцях результатів роботи.

Впровадження енергоефективних заходів

На даному етапі складаються сіткові графіки впровадження проекту, укладають контракти з виконавцями й проводяться роботи з монтажу, пуску й налагодженню енергоефективного встаткування «під ключ».

Передачею в постійну експлуатацію нового обладнання, або технології, цикл енергетичного менеджменту замикається.

Далі система енергетичного менеджменту робить наступний цикл.

Згідно до стандарту ISO- крім циклу Демінга структура енергоменеджменту має включати цикл вдосконалення CEM через внутрішній аудит та аналітичний аналіз CEM

Внутрішній аудит CEM.

Організація має провадити внутрішні аудити з запланованою періодичністю задля встановлення того, що CEM:

- відповідає запланованим заходам у сфері енергетичного менеджменту, і вимогам цього стандарту;
- відповідає встановленим енергетичним цілям і завданням;
- результативно запроваджена, підтримувана в робочому стані і поліпшує енергохарактеристики.

Програму та графіки аудитів треба планувати з урахуванням статусу й важливості процесів і ділянок, що підлягають аудиту, а також результатів попередніх аудитів.

Вибір аудиторів і порядку проведення аудитів мають забезпечувати об'єктивність і неупередженість процесу аудиту.

Документацію щодо результатів аудиту треба зберігати та доводити до відома найвищого керівництва.

Аналітичний аналіз системи ЕМ

Найвище керівництво має періодично аналізувати CEM організації для забезпечення постійної її придатності, адекватності та ефективності.

Необхідно документувати інформацію щодо аналізу з боку керівництва.

Вхідні дані для аналізу з боку керівництва

У вхідних даних для аналізування з боку керівництва має бути така інформація:

- a) дії, виконані після останнього аналізу з боку керівництва;
- b) аналіз енергетичної політики;
- c) аналіз енергохарактеристик і пов'язаних з ними ІЕХ;
- d) результати оцінки відповідності законодавчим вимогам з урахуванням їх розвитку і зміни, а також іншим вимогам, що їх організація має дотримувати;
- e) ступінь досягнення поставлених цілей і виконання завдань у сфері управління енергоефективністю;
- f) результати аудитів СЕМ;
- g) стан виконання запобіжних і коригувальних дій;
- h) запланований рівень енергохарактеристик для наступного періоду;
- i) рекомендації щодо поліпшення.

Вихідні дані аналізу з боку керівництва

Вихідні дані аналізування з боку керівництва мають охоплювати всі рішення і дії, пов'язані зі:

- a) змінами енергохарактеристик організації;
- b) змінами енергетичної політики;
- c) змінами ІЕХ;
- d) змінами цілей, завдань або інших елементів СЕМ відповідно до зобов'язань організації щодо безперервного поліпшення;
- e) змінами, що стосуються розподілу ресурсів.

В результаті СЕМ виходить на слідуючий рівень досконалості в частині політичних цілей, організаційних та технічних завдань

Розрахунок річної економії енергії

Впровадження енергетичного менеджменту на комунальних підприємствах м. Краматорськ дозволить досягти економії витрат на ПЕР на рівні не менш 5%. Розрахунок річної економії ПЕР наведений в таблиці нижче.

Найменування підприємства	Фактичне споживання ПЕР		Економія ПЕР	
	Паливо, т у. п.	Електроенергія, тис. кВт·год	Паливо, т у. п.	Електроенергія, тис. кВт·год
ТОВ «Краматорськтеплоенерго»	216898,878	-	10845	-
КВП «Краматорська тепломережа»	12472,1	2802,3	623	140
ВО «Краматорськміжрайтепломережа»	21566,612	4542,757	1078	227
КВП «Краматорський водоканал»	-	7445,554	-	372
КП «Міськвітло»	-	1659,0	-	83

Розрахунок річної економії витрат

Розрахунок річної економії витрат на ПЕР наведений в таблиці нижче.

Найменування підприємства	Тариф на ПЕР		Економія витрат на ПЕР, тис. грн.		
	Паливо, грн./т у. п.	Електроенергія, грн./кВт·год	Паливо	Ел.енергія	Разом
ТОВ «Краматорськтеплоенерго»	1257	1,24	13632	-	13632
КВП «Краматорська тепломережа»	1355,04		844	174	1018
ВО «Краматорськміжрайтепломережа»	1369,48		1476	281	1757
КВП «Краматорський водоканал»	-		-	461	461
КП «Міськвітло»	-		-	103	103

Витрати на впровадження

Витрати на впровадження енергетичного менеджменту, виходячи зі світової практики, повинні складати близько 50% очікуваної економії, тобто економічно виправдано планування щорічних витрат в об'ємі:

ТОВ «Краматорськтеплоенерго» - 6800 тис. грн.

КВП «Краматорська тепломережа» - 500 тис. грн.

ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго»

«Краматорськмїжрайтепломережа» - 880 тис. грн.

КВП «Краматорський водоканал» - 230 тис. грн.

КП «Міськвітло» - 50 тис. грн.

Дані кошти в рамках впровадження заходу рекомендується направити на модернізацію систем обліку ПЕР й створення АСКОВЕ.

Оцінка простої окупності

Термін простої окупності складає 0,5 року.

Розрахунок зниження викидів CO₂

ТОВ «КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО»

Економія палива на виробіток теплової енергії при впровадженні заходу складе 10845 т у. п. Так як при виробітку теплової енергії спалюється природний газ та вугілля, то згідно з усередненими статистичними даними (витрати природного газу 66%, а вугілля 34%) економія природного газу з урахуванням теплової спроможності складе 6199,4 тис. м³ (58220 МВт·год), вугілля – 3944 тон (28401,5 МВт·год).

Зниження викидів CO₂ по економії природного газу при коефіцієнті викидів 0,202 т/МВт·год складе:

$$58220 \times 0,202 = 11760,4 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ по економії вугілля при коефіцієнті викидів 0,34 т/МВт·год складе:

$$28401,5 \times 0,34 = 9656,5 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ складе:

$$11760,4 + 9656,5 = 21416,9 \text{ тони}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

При економії природного газу при впровадженні заходу 1078 т у. п. або 934,5 тис. м³ (8776 МВт·год) зниження викидів CO₂ складе;

$$8776 \times 0,202 = 1772,8 \text{ тони.}$$

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 227 МВт·год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт·год зниження викидів CO₂ складе:

$$227 \times 0,46 = 104,4 \text{ тони.}$$

Зниження викидів CO₂ складе:

$$1772,8 + 104,4 = 1877,2 \text{ тони}$$

КВП «КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА»

При економії природного газу при впровадженні заходу 623 т у. п. або 539,6 тис. м³ (5067,5 МВт·год) зниження викидів CO₂ складе;

$$5067,5 \times 0,202 = 1023,6 \text{ тони.}$$

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 140 МВт·год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт·год зниження викидів CO₂ складе:

$$140 \times 0,46 = 64,4 \text{ тони.}$$

Зниження викидів CO₂ складе:

$$1023,6 + 64,4 = 1088 \text{ тони}$$

КВП «КРАМАТОРСЬКИЙ ВОДОКАНАЛ»

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 372 МВт•год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт•год зниження викидів CO₂ складе:

$$372 \times 0,46 = 171,1 \text{ тони.}$$

КП «МІСЬКСВІТЛО»

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 83 МВт•год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт•год зниження викидів CO₂ складе:

$$83 \times 0,46 = 38,2 \text{ тони.}$$

Загальне зниження викидів CO₂ при впровадженні заходу складе:

$$21416,9 + 1877,2 + 1088 + 171,1 + 38,2 = \mathbf{24591,4 \text{ тони}}$$

6.2. ЗПЕ №2 Модернізація теплових введів будівель

Опис заходу

Проведене енергетичне обстеження системи теплопостачання міста Краматорськ, розрахунки й аналіз, виконані на його підставі, дозволяють зробити наступні основні висновки:

Використовувані Підприємствами температурні графіки та якісний спосіб регулювання відпуску тепла абонентам, недостатня оснащеність засобами автоматики регулювання не дозволяє Підприємствам ефективно, з погляду використання паливно-енергетичних ресурсів, здійснювати свою діяльність.

Впроваджувані Підприємствами енергозберігаючі заходи носять тактичний характер і принципово, стратегічно не можуть розв'язати проблему високої енергоємності виробництва й транспорту теплової енергії.

З метою усунення відзначених вище недоліків системи теплопостачання міста й підвищення її техніко-економічних показників необхідно провести її модернізацію та впровадити наступні заходи:

- Модернізація абонентських теплових введів у частині:
 - встановлення на теплових уведеннях споживачів загальнобудинкових засобів обліку теплоенергії з інтеграцією до системи АСКОВЕ.
 - встановлення автоматизованих вузлів змішування з використанням насосів та регуляторів теплового потоку для місцевих систем опалення.

Енергоаудитори рекомендують таку стратегію розвитку системи теплопостачання м. Краматорськ, яка базується на реалізації потенціалу економії ПЕР з боку споживача і містить у собі:

- підключення абонентів до теплової мережі через автоматизовані індивідуальні теплові пункти, обладнані автоматикою регулювання параметрів теплоносія, циркуляційні насоси та ін.;
- перехід на якісно-кількісний спосіб регулювання відпуску теплової енергії.

Найголовнішою перевагою використання ІТП є навіть не економія споживаної теплової енергії, а забезпечення технічної можливості здійснення структурно-параметричних перетворень систем централізованого теплопостачання. Теплопостачальним організаціям необхідно дати можливість вибирати параметри теплоносія, виходячи з умов оптимізації систем виробітку й транспорту тепла, і не відповідати за регулювання теплового комфорту з боку споживача. При цьому споживач повинен мати можливість споживати рівно стільки теплової енергії, скільки йому потрібно. Керування теплоспоживанням повністю децентралізоване й забезпечується індивідуальними тепловими пунктами на рівні окремого теплового вводу.

Основні переваги місцевого регулювання споживання теплової енергії за допомогою автоматики ІТП:

- споживач одержує можливість незалежно управляти теплопостачанням через контрольне й регулююче встаткування, автоматично забезпечуючи стабільну температуру в будинку протягом усього періоду опалення; енергозбереження в будинку досягає 20-40% за рік у порівнянні з будинками без місцевої автоматики регулювання теплоспоживання;
- балансування стояків системи опалення приводить до однакового обігріву всіх приміщень у будинку, незалежно від їхньої віддаленості від точки вводу або поверху;
- поліпшується режим споживання теплової енергії у будинку, збільшується корисно використовуваний діапазон температур тепломережі.

Запропоновані заходи щодо реалізації проекту

За результатами обстеження й аналізу отриманих даних енергоаудиторами рекомендується, замість існуючого (або відсутнього) елеваторного вузла, установити на теплових вводах абонентів автоматизовані вузли змішування з автоматичними регуляторами теплового потоку з погодною корекцією а також становлення засобів обліку теплоенергії.

Переваги використання пропонованого вузлу змішування, замість традиційних елеваторних вузлів наступні:

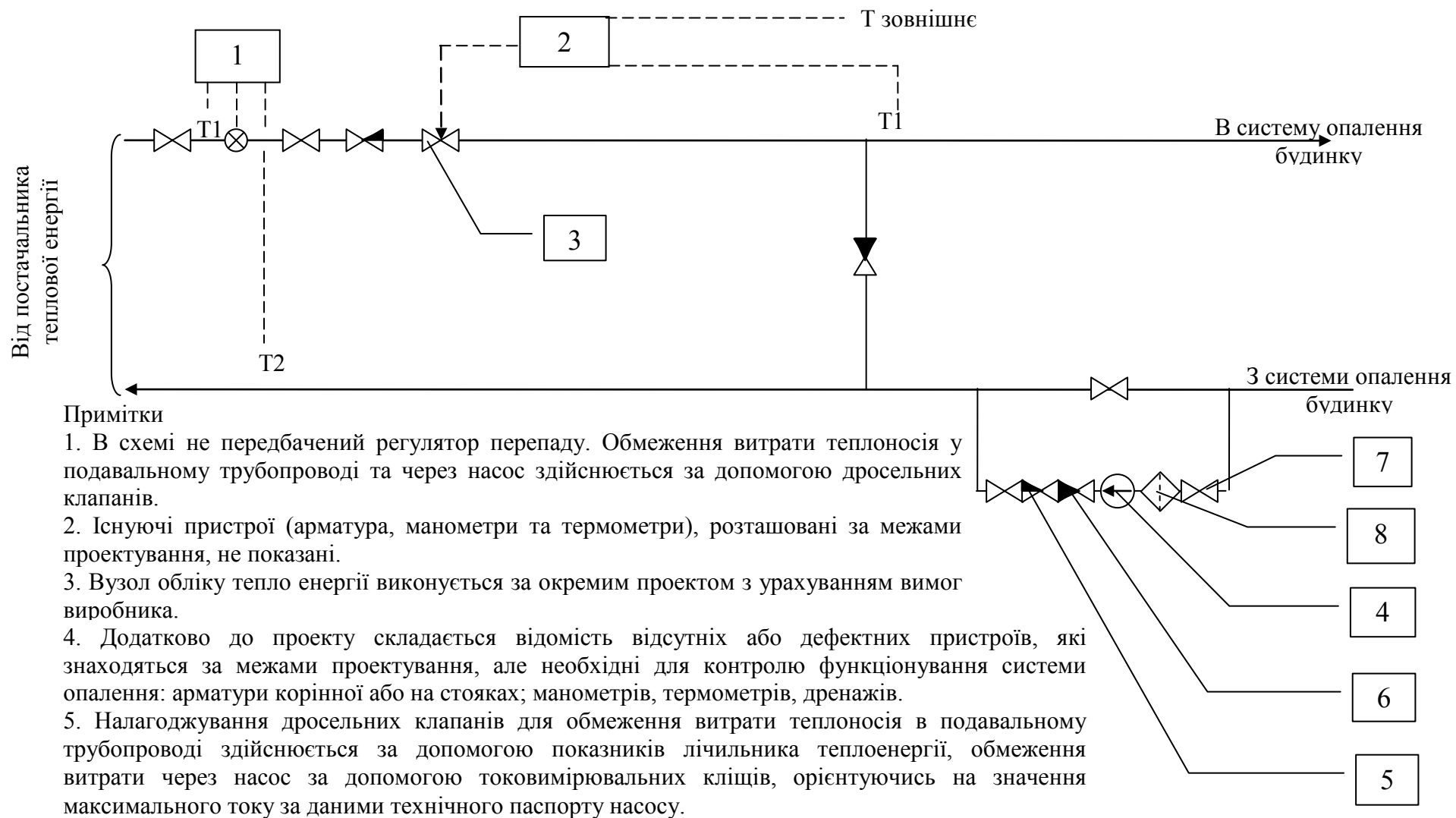
- Циркуляція теплоносія в контурі опалення споживача здійснюється власними циркуляційними насосами й не залежить від зміни розташовуваного напору теплоносія тепломережі на вводі в ІТП.
- Застосування автоматичного регулятора теплового потоку з погодною корекцією дозволяє знизити витрату теплоносія у системі опалення за рахунок своєчасного зниження температури в контурі опалення при підвищенні температури зовнішнього повітря.
- Зниження витрати теплоносія і його температури у зворотному трубопроводі, у результаті застосування автоматичного регулятора теплового потоку з погодною корекцією, значно знижує теплові втрати у зворотних магістралях, до яких приєднаний ІТП, збільшує розташовуваний напір у мережах, що надалі (при модернізації великої кількості ІТП) дозволить знизити споживану потужність мережних насосів на котельнях шляхом встановлення частотно-регулюючих пристроїв (ЧРП) на мережних насосах та переходу на кількісно-якісних способ регулювання відпуску теплоенергії.

Для спрощення робіт з встановлення автоматики опалення прийнята для застосування типова схема з одним регулятором теплового потоку, циркуляційним насосом та дросельним клапаном. В якості регулюючого використовується клапан із електричним приводом.

Типова схема модернізації теплового вводу з встановленням регулятора теплового потоку та циркуляційного насосу наведена на малюнку. Експлікацію обладнання до типової схеми наведено у таблиці.

Експлікація обладнання до схеми автоматики погодного регулювання

№ з/п	Назва обладнання	Кількість
1.	Лічильник теплової енергії в складі обчислювача, лічильника води та двох термодатчиків	1
2.	Електронний погодний регулятор	1
3.	Клапан регулюючий теплового потоку	1
4.	Насос циркуляційний	1
5.	Клапан дросельний	2
6.	Клапан зворотній	2
7.	Кран кульковий	5
8.	Фільтр сітчастий	1



Пропонована схема автоматики погодного регулювання з циркуляційним насосом.

Розрахунок річної економії енергії

При реалізації проекту річна економія природного газу складе близько 20% від витрати на забезпечення потреб опалення.

ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”

Фактичний корисний відпуск теплоенергії споживачам на потреби опалення у 2013 році склав 364 437 Гкал.

Економія теплової енергії після впровадження запропонованого заходу складе:

$$364\,437 \times 0,2 = 72\,887,4 \text{ Гкал (84768,046 МВт}\cdot\text{год)}.$$

Економія палива при середній витраті 0,190 т у. п. на виробіток 1 Гкал теплової енергії складе:

$$72\,887,4 \times 0,190 \approx 13\,848,6 \text{ т у. п.}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

Фактичний корисний відпуск теплоенергії споживачам на потреби опалення у 2013 році склав 107 532,9 Гкал, з них:

по групі «Населення».....	93964,6 Гкал;
по групі «Бюджет»	11558,0 Гкал;
по групі «Інші споживачі».....	2010,3 Гкал.

Економія теплової енергії після впровадження запропонованого заходу складе **21 506,6 Гкал (25012,176 МВт·год)**, з них:

по групі «Населення».....	$93964,6 \times 0,2 = 18\,792,9$ Гкал;
по групі «Бюджет»	$11558,0 \times 0,2 = 2\,311,6$ Гкал;
по групі «Інші споживачі».....	$2010,3 \times 0,2 = 402,1$ Гкал.

При середній витраті природного газу 143 м^3 на виробіток 1 Гкал теплової енергії економія газу складе **3075,5 тис. м³**, з них:

по групі «Населення».....	$18\,792,9 \times 143 = 2\,687,4$ тис. м ³ ;
по групі «Бюджет»	$2\,311,6 \times 143 = 330,6$ тис. м ³ ;
по групі «Інші споживачі».....	$402,1 \times 143 = 57,5$ тис. м ³ .

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Фактичний корисний відпуск теплоенергії споживачам на потреби опалення у 2013 році склав 74 005,0 Гкал, з них:

по групі «Населення».....	64 998,1 Гкал;
по групі «Бюджет»	8 175,6 Гкал;
по групі «Інші споживачі».....	831,3 Гкал.

Економія теплової енергії після впровадження запропонованого заходу складе **14 801 Гкал (17213,563 МВт·год)**, з них:

по групі «Населення».....	$64998,1 \times 0,2 = 12\,999,6$ Гкал;
по групі «Бюджет»	$8175,6 \times 0,2 = 1\,635,1$ Гкал;
по групі «Інші споживачі».....	$831,3 \times 0,2 = 166,3$ Гкал.

При середній витраті природного газу $134,4 \text{ м}^3$ на виробіток 1 Гкал теплової енергії економія газу складе **1989,3 тис. м³**, з них:

по групі «Населення».....	$12\,999,6 \times 134,4 = 1\,747,2$ тис. м ³ ;
по групі «Бюджет»	$1\,635,1 \times 134,4 = 219,8$ тис. м ³ ;
по групі «Інші споживачі».....	$166,3 \times 134,4 = 22,3$ тис. м ³ .

Розрахунок річної економії витрат

ТОВ «КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО»

Економія витрат на паливо при середній вартості 1 257 грн. за 1 т у. п. у 2013 році складе:

$$13\,848,6 \times 1\,257 \approx 16\,950,1 \text{ тис. грн.}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

При вартості природного газу для різних груп споживачів (станом на 01.01.2014р.):

по групі «Населення»..... 1309,2 грн. за 1000 нм³;

по групі «Бюджет» 3340,75 грн. за 1000 нм³;

по групі «Інші споживачі»..... 4154,71 грн. за 1000 нм³.

Економія витрат на газ складе **4 861,7 тис. грн.**, з них:

по групі «Населення»..... $2\,687,4 \times 1309,2 = 3\,518,3$ тис. грн.;

по групі «Бюджет» $330,6 \times 3340,75 = 1\,104,5$ тис. грн.;

по групі «Інші споживачі»..... $57,5 \times 4154,71 = 238,9$ тис. грн.

КВП «КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА»

При вартості природного газу для різних груп споживачів (станом на 01.01.2014р.):

по групі «Населення»..... 1309,2 грн. за 1000 нм³;

по групі «Бюджет» 3340,75 грн. за 1000 нм³;

по групі «Інші споживачі»..... 4154,71 грн. за 1000 нм³.

Економія витрат на газ складе **3 114,4 тис. грн.**, з них:

по групі «Населення»..... $1\,747,2 \times 1309,2 = 2\,287,4$ тис. грн.;

по групі «Бюджет» $219,8 \times 3340,75 = 734,3$ тис. грн.;

по групі «Інші споживачі»..... $22,3 \times 4154,71 = 92,7$ тис. грн.

Витрати на впровадження

ТОВ «КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО»

№ з/п	Найменування виду робіт	Орієнтовна вартість, тис. грн.
1.	Модернізація теплових уведень споживачів, у т.ч.:	63 103,9
1.1.	Вартість устаткування	46564,1
1.2.	Вартість матеріалів	5291,9
1.3.	Вартість проектних робіт	3288,0
1.4.	Вартість монтажних робіт	4417,3
1.5.	Вартість пуско-налагоджувальних робіт	3542,7
	Всього по системі теплопостачання	63 103,9

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

№ з/п	Найменування виду робіт	Орієнтовна вартість, тис. грн.
1.	Модернізація теплових уведень споживачів, у т.ч.:	20 580,8
1.1.	Вартість устаткування	15186,5
1.2.	Вартість матеріалів	1725,9
1.3.	Вартість проектних робіт	1072,4
1.4.	Вартість монтажних робіт	1440,7
1.5.	Вартість пуско-налагоджувальних робіт	1155,4
	Всього по системі теплопостачання	20 580,8

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

<i>№ з/п</i>	<i>Найменування виду робіт</i>	<i>Орієнтовна вартість, тис. грн.</i>
1.	Модернізація теплових уведень споживачів, у т.ч.:	15 659,2
1.1.	Вартість устаткування	11554,8
1.2.	Вартість матеріалів	1313,2
1.3.	Вартість проектних робіт	815,9
1.4.	Вартість монтажних робіт	1096,1
1.5.	Вартість пуско-налагоджувальних робіт	879,1
	Всього по системі теплопостачання	15 659,2

Оцінка простої окупності**ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”**

Проста окупність проекту складе:

$$63\,103,9 / 16\,950,1 \approx 3,7 \text{ року.}$$

**ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»
«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»**

Проста окупність проекту складе:

$$20\,580,8 / 4\,861,7 \approx 4,2 \text{ року.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Проста окупність проекту складе:

$$15\,659,2 / 3\,114,4 \approx 5,0 \text{ років.}$$

Розрахунок зниження викидів CO₂**ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”**

Економія палива на виробіток теплової енергії при впровадженні заходу складе 13 848,6 т у. п. Так як при виробітку теплової енергії спалюється природний газ та вугілля, то згідно з усередненими статистичними даними (витрати природного газу 66%, а вугілля 34%) економія природного газу з урахуванням теплової спроможності складе 7916,4 тис. м³ (74344,7 МВт•год), вугілля – 5036 тон (36265,7 МВт•год).

Зниження викидів CO₂ по економії природного газу при коефіцієнті викидів 0,202 т/МВт•год складе:

$$74344,7 \times 0,202 = 15017,6 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ по економії вугілля при коефіцієнті викидів 0,34 т/МВт•год складе:

$$36265,7 \times 0,34 = 12330,4 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ складе:

$$15017,6 + 12330,4 = 27348 \text{ тони}$$

ВО “КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА ”

При економії природного газу при впровадженні заходу 3075,5 тис. м³ (28882,7 МВт•год) зниження викидів CO₂ складе;

$$28882,7 \times 0,202 = 5834,3 \text{ тони.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

При економії природного газу при впровадженні заходу 1989,3 тис. м³ (18682 МВт•год) зниження викидів CO₂ складе;

$$18682 \times 0,202 = 3773,8 \text{ тони.}$$

Загальне зниження викидів CO₂ при впровадженні заходу складе:

$$27348 + 5834,3 + 3773,8 = 36956,1 \text{ тони}$$

6.3. ЗПЕ №3 Наладка теплового та гідравлічного режиму роботи СЦТ

Опис заходу

Проведене енергетичне обстеження систем централізованого теплопостачання міста, розрахунки й аналіз, виконані на його підставі, дозволяють зробити наступні основні висновки:

- Роботи з наладки теплового й гідравлічного режиму систем теплопостачання більшості джерел генерації теплової енергії не проводилися.
- Відсутність проведення робіт з наладки привело системи теплопостачання в стан розбалансування й гідравлічної нестійкості.
- Спостерігається високе значення електричної потужності, що споживається мережними насосами джерел теплопостачання (в середньому 15%), внаслідок компенсації гідравлічно нестійкого режиму роботи системи шляхом збільшення витрати теплоносія, що циркулює в системах теплопостачання.

Пропоновані заходи щодо реалізації проекту

Роботи з наладки теплового й гідравлічного режимів роботи систем теплопостачання виконуються в три етапи:

- на першому етапі - розробляються рекомендовані заходи:
 - ознайомлення з наявною проектною документацією;
 - детальне обстеження джерел теплопостачання;
 - обстеження зовнішніх теплових мереж і теплових вводів;
 - зйомка з натури трубопроводів і комунікацій і розробка виконавчих аксонометричних розрахункових схем теплопідготовчих установок джерел теплопостачання й систем теплоспоживання;
 - гідравлічний розрахунок трубопроводів зовнішніх теплових мереж систем теплопостачання;
 - визначення ділянок теплових мереж, що підлягають перекладенню зі зменшенням діаметра й підбір необхідних діаметрів трубопроводів, за умови забезпечення необхідного розташовуваного перепаду тисків на теплових вводах споживачів;
 - вибір насосного обладнання мережних груп з пологою характеристикою за результатами гідравлічного розрахунку;
 - розробка теплового й гідравлічного режимів роботи систем теплопостачання;
 - розробка заходів з наладки систем теплопостачання.

Проведення теплового й гідравлічного розрахунків і розробка теплового й гідравлічного режимів роботи систем теплопостачання необхідно робити з урахуванням подальшої модернізації систем за результатами рекомендованих заходів.

➤ на другому етапі - проводиться надання технічної допомоги при впровадженні заходів.

➤ на третьому етапі - проводиться регулювання систем теплопостачання.

Проведення робіт з наладки теплового й гідравлічного режимів роботи систем теплопостачання дозволить досягти наступних ефектів:

- зменшення витрат мережної води, що циркулює в теплових мережах.
- зниження споживання теплової енергії через припинення перетопів споживачів.
- зменшення витрати електроенергії на перекачування теплоносія.
- підвищення гідравлічної стійкості систем теплопостачання.
- поліпшення якості теплопостачання абонентів, що приєднані до теплових мереж.
- зниження температури зворотної мережної води до значень, близьких до температурного графіка.
- зниження теплових втрат у зовнішніх теплових мережах за результатами гідравлічного розрахунку й визначення ділянок теплових мереж, що підлягають перекладанню зі зменшенням діаметру з вибором необхідних діаметрів трубопроводів, за умови

забезпечення необхідного розташовуваного перепаду тисків на теплових вводах споживачів.

Розрахунок річної економії енергії

Річний відпуск теплової енергії на опалення й ГВП в 2013 році склав:

ТОВ «Краматорськтеплоенерго» - 562911 Гкал;

КВП «Краматорська тепломережа» - 77 621,2 Гкал;

ВО «Краматорськміжрайтепломережа» - 127574,655 Гкал.

Річна економія теплової енергії, з досвіду виконання робіт з наладки систем теплопостачання, складе не менше ніж 5%:

ТОВ «Краматорськтеплоенерго» - $562911 \times 0,05 \approx 28145,55$ Гкал;

КВП «Краматорська тепломережа» - $77\,621,2 \times 0,05 \approx 3881,1$ Гкал;

ВО «Краматорськміжрайтепломережа» - $127574,655 \times 0,05 \approx 6378,7$ Гкал.

ТОВ «КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО»

Економія палива при середній витраті 0,190 т у. п. на виробіток 1 Гкал теплової енергії складе:

$$28145,55 \times 0,190 \approx 5347 \text{ т у. п.}$$

КВП «КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА»

При середній витраті природного газу 134,4 м³ на виробіток 1 Гкал теплової енергії економія газу складе:

$$3881,1 \times 134,4 \approx 522 \text{ тис. м}^3$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» «КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

При середній витраті природного газу 143 м³ на виробіток 1 Гкал теплової енергії економія природного газу складе:

$$6378,7 \times 143 \approx 912 \text{ тис. м}^3$$

Розрахунок річної економії витрат

ТОВ «КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО»

Економія витрат на паливо при середній вартості 1 257 грн. за 1 т у. п. у 2013 році складе:

$$5347 \times 1\,257 \approx 6720 \text{ тис. грн.}$$

КВП «КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА»

При середній вартості природного газу 1558,3 грн. за 1000 м³ (за даними у січні 2014 року) економія витрат на природний газ складе:

$$522 \times 1558,3 \approx 813 \text{ тис. грн.}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» «КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

При середній вартості природного газу 1 574,9 грн. за 1000 м³ економія витрат на природний газ складе:

$$912 \times 1\,574,9 \approx 1436 \text{ тис. грн.}$$

Всього економія витрат на паливо складе:

$$6720 + 813 + 1436 \approx 8969 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на впровадження

ТОВ «КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО»

Розробка заходів з наладки - 3440 тис. грн.

Технічна допомога з впровадження запропонованих заходів - 2580 тис. грн.

Регулювання систем теплопостачання - 2580 тис. грн.

РАЗОМ: - 8600 тис. грн.

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Розробка заходів з наладки - 880 тис. грн.
 Технічна допомога з впровадження запропонованих заходів - 660 тис. грн.
 Регулювання систем теплопостачання - 660 тис. грн.
 РАЗОМ: - 2200 тис. грн.

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»**«КРАМАТОРСЬКІМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»**

Розробка заходів з наладки - 1200 тис. грн.
 Технічна допомога з впровадження запропонованих заходів - 900 тис. грн.
 Регулювання систем теплопостачання - 900 тис. грн.
 РАЗОМ: - 3000 тис. грн.

Оцінка простої окупності**ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”**

Витрати на впровадження - 8600 тис. грн.
 Річна економія витрат - 6720 тис. грн.
 Проста окупність проекту складе:

$$8600 / 6720 \approx 1,3 \text{ року.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Витрати на впровадження - 880 тис. грн.
 Річна економія витрат - 813 тис. грн.
 Проста окупність проекту складе:

$$880 / 813 \approx 1,1 \text{ рік}$$

ВО “КРАМАТОРСЬКІМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА”

Витрати на впровадження - 3000 тис. грн.
 Річна економія витрат - 1436 тис. грн.
 Проста окупність проекту складе:

$$3000 / 1436 \approx 2,1 \text{ роки.}$$

Розрахунок зниження викидів CO₂**ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”**

Економія палива на виробіток теплової енергії при впровадженні заходу складе 5347 т у. п. Так як при виробітку теплової енергії спалюється природний газ та вугілля, то згідно з усередненими статистичними даними (витрати природного газу 66%, а вугілля 34%) економія природного газу з урахуванням теплової спроможності складе 3056,5 тис. м³ (28704,3 МВт•год), вугілля – 1944,5 тон (14002,9 МВт•год).

Зниження викидів CO₂ по економії природного газу при коефіцієнти викидів 0,202 т/МВт•год складе:

$$28704,3 \times 0,202 = 5798,3 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ по економії вугілля при коефіцієнти викидів 0,34 т/МВт•год складе:

$$14002,9 \times 0,34 = 4761 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ складе:

$$5798,3 + 4761 = 10559,3 \text{ тони}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»**«КРАМАТОРСЬКІМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»**

При економії природного газу при впровадженні заходу 932 тис. м³ (8752,6 МВт•год) зниження викидів CO₂ складе;

$$8752,6 \times 0,202 = 1768 \text{ тони.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

При економії природного газу при впровадженні заходу 534 тис. м³ (5015 МВт•год) зниження викидів CO₂ складе;

$$5015 \times 0,202 = 1013 \text{ тони.}$$

Загальне зниження викидів CO₂ при впровадженні заходу складе:
 $10559,3 + 1768 + 1013 = 13340,3$ тони

6.4. ЗПЕ №4 Заміна існуючих трубопроводів теплових мереж на ППТ ППУ

Опис заходу

На даний момент стан переважної частини трубопроводів системи теплопостачання характеризується як незадовільний. Близько 70% трубопроводів теплових мереж експлуатуються більше 20 років. Поточний стан трубопроводів призводить до значних наднормативних втрат теплової енергії як з поверхонь ізолюваних трубопроводів, так і з витоком.

Для зниження втрат теплоенергії при транспортуванні теплоносія споживачам пропонується заміна всіх трубопроводів зовнішніх теплових мереж на попередньо ізолювані ППУ труби прокладені безканально. У разі неможливості виконати безканальне прокладання необхідно прокласти теплотраси попередньо ізолюваними трубами у поцинкованій оболонці для надземної прокладки.

Необхідно враховувати, що прокладання теплової мережі попередньо ізолюваними трубами конструктивно дозволяє здійснювати контроль цілісності трубопроводів теплової мережі. Системи оперативного дистанційного контролю (ОДК), що встановлюються у трубах ППУ, дозволяють вести віддалене спостереження за ділянками трубопроводів з метою попередження аварій та оперативному усуненню останніх. Датчики на базі імпульсних рефлексометрів, що застосовуються у системі ОДК, дозволяють визначати місце виникнення дефекту сталеві труби з точністю до одного метру.

Прокладка теплових мереж трубами ППУ з системою ОДК дозволить перейти на рівень нормативного витоку 0,25% (або 0,75% за останніми нормативами) об'єму системи на тиждень, а не на годину, у порівнянні з дійсними вітчизняними нормативами, та впровадити європейський рівень експлуатації транспортної системи теплових мереж. При цьому термін експлуатації теплових мереж з попередньо ізолюваними трубами складає до 50 років.

Визначення потенціалу зменшення втрат теплоенергії при заміні існуючих трубопроводів попередньо ізолюваними ППУ трубами базується з досвіду виконання аналогічних розрахунків у межах проекту IRG «Реформа міського теплозабезпечення». Потенціал економії теплоенергії при перекладанні мереж попередньо ізолюваними трубами складає близько 70% від нормативних тепловтрат у зовнішніх тепломережах.

Для розрахунку та оцінки економічної ефективності переходу на двохтрубну систему транспорту теплоносія (відмова від ЦТП та мереж ГВП з встановленням блоків ГВП на теплових введеннях споживачів) необхідно провести детальне обстеження системи теплопостачання у межах енергоаудиту інвестиційного рівня.

Розрахунок річної економії енергії

ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”

Фактичні втрати теплоенергії у зовнішніх теплових мережах систем теплопостачання всіх зон ТЕЦ, за даними Підприємства, у 2013 році склали 168 845 Гкал.

Економія теплової енергії після впровадження запропонованого заходу складе:

$$168\,845 \times 0,7 = 118\,192 \text{ Гкал.}$$

Економія палива при середній витраті 0,190 т у. п. на виробіток 1 Гкал теплової енергії складе:

$$118\,192 \times 0,190 \approx 22\,456,5 \text{ т у. п.}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО» «КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

Фактичні втрати теплоенергії у зовнішніх теплових мережах систем теплопостачання всіх котелень, за даними Підприємства, у 2013 році склали 15 096,6 Гкал.

Економія теплової енергії після впровадження запропонованого заходу складе:

$$15\,096,6 \times 0,7 = 10\,567,6 \text{ Гкал.}$$

При середній витраті природного газу 143 м^3 на виробіток 1 Гкал теплової енергії економія газу складе:

$$10\,567,6 \times 143 \approx 1\,511,2 \text{ тис. м}^3$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Фактичні втрати теплоенергії у зовнішніх теплових мережах систем тепlopостачання всіх котелень, за даними Підприємства, у 2013 році склали 7 320,2 Гкал. За наданою матеріальною характеристикою зовнішніх теплових мереж Підприємства був проведений попередній розрахунок нормативних втрат теплоенергії, за результатами якого теплові втрати у мережах за погодними умовами 2013 року склали 18 142 Гкал.

Економія теплової енергії після впровадження запропонованого заходу складе:

$$18\,142 \times 0,7 \approx 12\,700 \text{ Гкал.}$$

При середній витраті природного газу $134,4 \text{ м}^3$ на виробіток 1 Гкал теплової енергії економія газу складе:

$$12\,700 \times 134,4 \approx 1\,707 \text{ тис. м}^3$$

Розрахунок річної економії витрат

ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”

Економія витрат на паливо при середній вартості 1 257 грн. за 1 т у. п. у 2013 році складе:

$$22\,456,5 \times 1\,257 \approx 28\,227,8 \text{ тис. грн.}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

При середній вартості природного газу 1 574,9 грн. за 1000 нм^3 економія витрат на газ складе:

$$1\,511,2 \times 1\,574,9 \approx 2\,380 \text{ тис. грн.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

При середній вартості природного газу 1558,3 грн. за 1000 нм^3 (за даними у січні 2014 року) економія витрат на газ складе:

$$1\,707 \times 1558,3 \approx 2660 \text{ тис. грн.}$$

Впровадження заходу окрім економії витрат на придбання палива дозволить фактично позбутися від фінансових вкладень на поточний ремонт існуючих трубопроводів теплових мереж.

Витрати на впровадження

ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”

Вартість перекладання зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами становить 347 718,4 тис. грн.

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

Вартість перекладання зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами становить 58 443,69 тис. грн.

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Вартість перекладання зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами становить 66 746,78 тис. грн.

Оцінка простої окупності

ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”

Витрати на впровадження - 347 718,4 тис. грн.

Річна економія витрат - 28 227,8 тис. грн.

Проста окупність проекту складе:

$$347\,718,4 / 28\,227,8 \approx 12,3 \text{ року.}$$

ВО “КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА”

Витрати на впровадження - 58 443,69 тис. грн.

Річна економія витрат - 2 380 тис. грн.

Проста окупність проекту складе:

$$58\,443,69 / 2\,380 \approx 24,6 \text{ року.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

Витрати на впровадження - 66 746,78 тис. грн.

Річна економія витрат - 2660 тис. грн.

Проста окупність проекту складе:

$$66\,746,78 / 2660 \approx 25,0 \text{ років.}$$

Розрахунок зниження викидів CO₂

ТОВ “КРАМАТОРСЬКТЕПЛОЕНЕРГО”

Економія палива на виробіток теплової енергії при впровадженні заходу складе 22456,5 т у. п. Так як при виробітку теплової енергії спалюється природний газ та вугілля, то згідно з усередненими статистичними даними (витрати природного газу 66%, а вугілля 34%) економія природного газу з урахуванням теплової спроможності складе 12837 тис. м³ (120555,2 МВт•год), вугілля – 8166,5 тони (58809,3 МВт•год).

Зниження викидів CO₂ по економії природного газу при коефіцієнті викидів 0,202 т/МВт•год складе:

$$120555,2 \times 0,202 = 24352,1 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ по економії вугілля при коефіцієнті викидів 0,34 т/МВт•год складе:

$$58809,3 \times 0,34 = 19995,2 \text{ тони}$$

Зниження викидів CO₂ складе:

$$24352,1 + 19995,2 = 44347,3 \text{ тони}$$

ВО ОКП «ДОНЕЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

«КРАМАТОРСЬКМІЖРАЙТЕПЛОМЕРЕЖА»

При економії природного газу при впровадженні заходу 1511,2 тис. м³ (14192 МВт•год) зниження викидів CO₂ складе;

$$14192 \times 0,202 = 2866,8 \text{ тони.}$$

КВП “КРАМАТОРСЬКА ТЕПЛОМЕРЕЖА”

При економії природного газу при впровадженні заходу 1707 тис. м³ (16030,8 МВт•год) зниження викидів CO₂ складе;

$$16030,8 \times 0,202 = 3238,2 \text{ тони.}$$

Загальне зниження викидів CO₂ при впровадженні заходу складе:

$$44347,3 + 2866,8 + 3238,2 = 50452,3 \text{ тони}$$

6.5. ЗПЕ №5 Модернізація насосного обладнання фільтрувальної станції

Опис заходу

На території фільтрувальної станції розташовані «нова» та «стара» насосні станції, насосами яких підготовлена питна вода подається споживачам.

Насосна станція «Нова»:

Під час інструментального обстеження в роботі знаходився насос №4 марки 300Д90* з наступними номінальними характеристиками:

- Номінальна продуктивність - 1080 м³/год.;
- Розвиваний тиск - 70 м вод. ст.;
- Номінальна потужність - 250 кВт.

* Примітка - з 1991 року марка насоса 300Д70.

Енергоаудиторами були зафіксовані наступні параметри фактичного режиму роботи насоса №4:

- Тиск на вході ~ 3 м вод. ст.;
- Тиск на нагнітанні 76 м вод. ст.;
- Фактична потужність ~ 200 кВт.

Максимальна подача води насосною станцією складає 1040 м³/год., потрібний тиск в лінії нагнітання – 5 кгс/см². Таким чином, насос 300Д70 за продуктивністю відповідає вимогам, але не за параметром розвиваного напору – 70 м вод. ст. проти потрібного 47-50 м вод. ст. Це призводить до додаткових витрат електроенергії на подачу питної води споживачам.

Насосна станція «Стара»:

Під час інструментального обстеження в роботі знаходився насос №7 марки 200Д60* з наступними номінальними характеристиками:

- Номінальна продуктивність - 720 м³/год.;
- Розвиваний тиск - 90 м вод. ст.;
- Номінальна потужність - 250 кВт.

* Примітка - з 1991 року марка насоса 200Д90.

Енергоаудиторами були зафіксовані наступні параметри фактичного режиму роботи насоса №7:

- Тиск на вході ~ 3 м вод. ст.;
- Тиск на нагнітанні 29 м вод. ст. (після засувки);
- Фактична потужність ~ 140 кВт.

Максимальна подача води насосною станцією складає 210 м³/год., потрібний тиск в лінії нагнітання – 3 кгс/см². Таким чином, насос 200Д90 за продуктивністю (720 м³/год.) та за параметром розвиваного напору (90 м вод. ст.) значно перевищує потрібні значення продуктивності та тиску. Це призводить до додаткових витрат електроенергії на подачу питної води споживачам.

Рекомендації

Енергоаудиторами рекомендується розглянути питання встановлення нових насосних агрегатів з номінальними характеристиками, що відповідають фактичним параметрам подачі води споживачам.

Нова насосна станція

Рекомендується встановити новий насос марки 300Д70б (або аналог) з наступними номінальними характеристиками:

- Номінальна продуктивність - 1080 м³/год.;
- Розвиваний тиск - 48 м вод. ст.;
- Номінальна потужність - 200 кВт.

Стара насосна станція

Рекомендується встановити новий насос марки 55Д36а (або аналог) з наступними номінальними характеристиками:

- Номінальна продуктивність - 200 м³/год.;
- Розвиваний тиск - 33 м вод. ст.;
- Номінальна потужність - 30 кВт.

Енергоаудиторами було проведено моделювання споживання електроенергії наявними насосами №4 та №7 впродовж доби, використовуючи дані годинних подач води та графічні характеристики насосів. Результати моделювання наведені в таблиці.

Моделювання споживання електроенергії існуючими насосами

Час	Нова насосна станція				Стара насосна станція			
	Витрата води «5 кгс/см ² »	Напір, м вод. ст.	Ел. потужність, кВт	Ел. потужність з урахуванням ККД електропривода, кВт	Витрата води «3 кгс/см ² »	Напір, м вод. ст.	Ел. потужність, кВт	Ел. потужність з урахуванням ККД електропривода, кВт
24	811	73	200	215				
1	785	73	200	215				
2	762	74	190	204				
3	761	74	190	204				
4	767	74	190	204				
5	677	74	190	204	152	97	120	129
6	832	73	200	215	173	97	125	134
7	1013	71	225	242	199	97	130	140
8	1039	70	230	247	207	97	130	140
9	1004	71	225	242	204	97	130	140
10	931	72	220	237	197	97	130	140
11	905	72	215	231	188	97	125	134
12	871	72	210	226	184	97	125	134
13	875	72	210	226	185	97	125	134
14	871	72	210	226	183	97	125	134
15	871	72	210	226	183	97	125	134
16	888	72	215	231	185	97	125	134
17	892	72	215	231	185	97	125	134
18	922	72	220	237	190	97	125	134
19	957	71	225	242	197	97	130	140
20	991	71	225	242	200	97	130	140
21	1000	71	225	242	203	97	130	140
22	1030	70	230	247	197	97	130	140
23	953	71	225	242	181	97	125	134
				5478				2591

Загальне споживання електроенергії за добу складає за результатами моделювання 8070 кВт·год.

Також було проведено моделювання споживання електроенергії новими насосами, що рекомендуються до встановлення. Насоси працюють кожен на свої лінії. Результати моделювання наведені в таблиці.

Моделювання споживання електроенергії насосами, що рекомендовані до встановлення

Час	Нова насосна станція				Стара насосна станція			
	Витрата води «5 кгс/см ² »	Напір, м вод. ст.	Ел. потужність, кВт	Ел. потужність з урахуванням ККД електропривода, кВт	Витрата води «3 кгс/см ² »	Напір, м вод. ст.	Ел. потужність, кВт	Ел. потужність з урахуванням ККД електропривода, кВт
24	668	53	125	134	143	35	19	21
1	638	54	120	129	147	35	20	22
2	616	54	115	124	146	35	20	22
3	616	54	115	124	145	35	20	22
4	621	54	115	124	146	35	20	22
5	677	53	125	134	152	35	20	22
6	832	52	140	151	173	34	21	23
7	1013	50	160	172	199	33	23	25
8	1039	49	170	183	207	32	24	26
9	1004	50	160	172	204	32	24	26
10	931	51	150	161	197	33	23	25
11	905	51	150	161	188	33	23	25
12	871	51	148	159	184	34	22	24
13	875	51	148	159	185	34	22	24
14	871	51	148	159	183	34	22	24
15	871	51	148	159	183	34	22	24
16	888	51	150	161	185	34	22	24
17	892	51	150	161	185	34	22	24
18	922	51	150	161	190	33	23	25
19	957	50	155	167	197	33	23	25
20	991	50	160	172	200	33	23	25
21	1000	50	160	172	203	32	24	26
22	1030	50	160	172	197	33	23	25
23	953	50	155	167	181	34	22	24
				3739				570

Загальне споживання електроенергії новими насосами за добу складатиме за результатами моделювання 4310 кВт·год.

Таким чином, потенціал економії в відносному виразі дорівнює:

$$(8070 - 4310) / 8070 \times 100 \approx 46,6\%$$

Розрахунок річної економії енергії

Споживання електроенергії фільтрувальною станцією за 2013 рік склало 2639,4 тис. кВт·год. Насоси №4 та №7 є найбільш енергоємними агрегатами фільтрувальної станції, споживання електроенергії станцією майже повністю обумовлено роботою цих агрегатів. Для розрахунку економії електроенергії вважатимемо, що потенціал економії складе 40%, з урахуванням роботи іншого обладнання фільтрувальної станції. Таким чином, економія електроенергії складе:

$$2639,4 \times 0,4 \approx 1050 \text{ тис. кВт·год.}$$

Розрахунок річної економії витрат

При вартості електроенергії 1,24 грн./кВт·год економія витрат на електроенергію складе:

$$1050 \times 1,24 \approx 1300 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на впровадження

Проектні роботи	– 50 тис. грн.
Обладнання	– 200 тис. грн.
Матеріали	– 100 тис. грн.
Монтажні роботи.....	– 150 тис. грн.
Налагоджувальні роботи	– 50 тис. грн.
Непередбачені витрати	– 100 тис. грн.
РАЗОМ:	– 650 тис. грн.

Оцінка простої окупності

Витрати на впровадження	– 650 тис. грн.
Річна економія витрат	– 1300 тис. грн.

Проста окупність проекту складе:

$$650 / 1300 \approx 0,5 \text{ роки.}$$

Розрахунок зниження викидів CO₂

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 1050 МВт•год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт•год зниження викидів CO₂ складе:

$$1050 \times 0,46 = \mathbf{483 \text{ тони.}}$$

6.6. ЗПЕ №6 Впровадження енергоефективних джерел світла

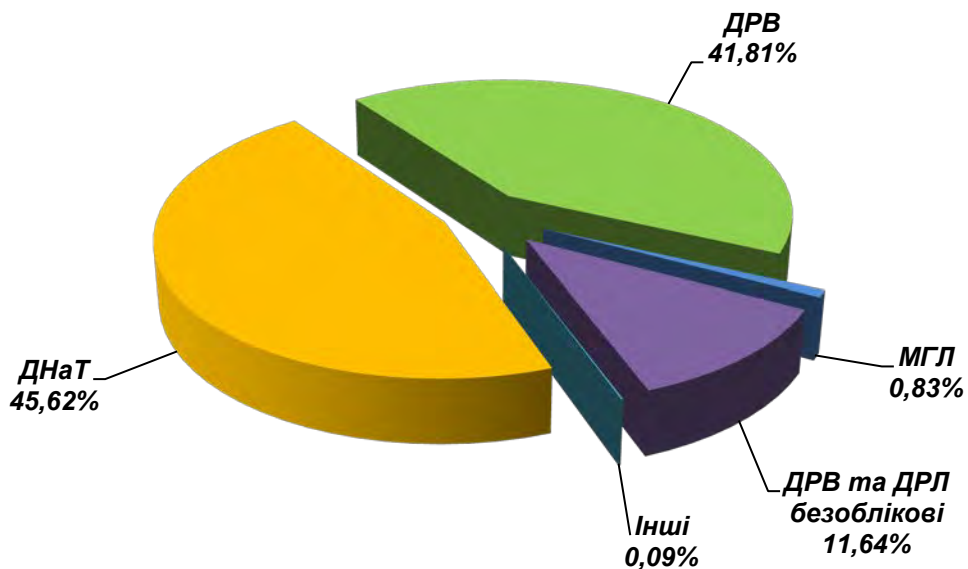
Опис заходу

В системі вуличного освітлення міста використовуються діючі світильники з різними джерелами світла:

- Тип ДНаТ 727,8 кВт- 4276 од.
- Тип ДРВ та ДРЛ..... 667,0 кВт- 3250 од.
- Тип МГЛ13,2 кВт- 51 од.
- Тип ДРВ та ДРЛ (безоблікові) ..185,7 кВт- 920 од.
- Тип інші (різноманітні КЛЛ)1,5 кВт.....57 од.

Споживання електроенергії джерелами світла типу ДРВ та ДРЛ (безоблікові) здійснюється розрахунковим методом, оскільки відсутні прилади обліку та лінії. Споживання електроенергії джерелами світла типу ДРВ та ДРЛ (безоблікові) склало 693,176 тис. кВт·год за 2013 рік.

На малюнку нижче наведена структура розподілення електричної потужності наявних джерел світла за типами.



Структура розподілення електричної потужності джерел світла за типами

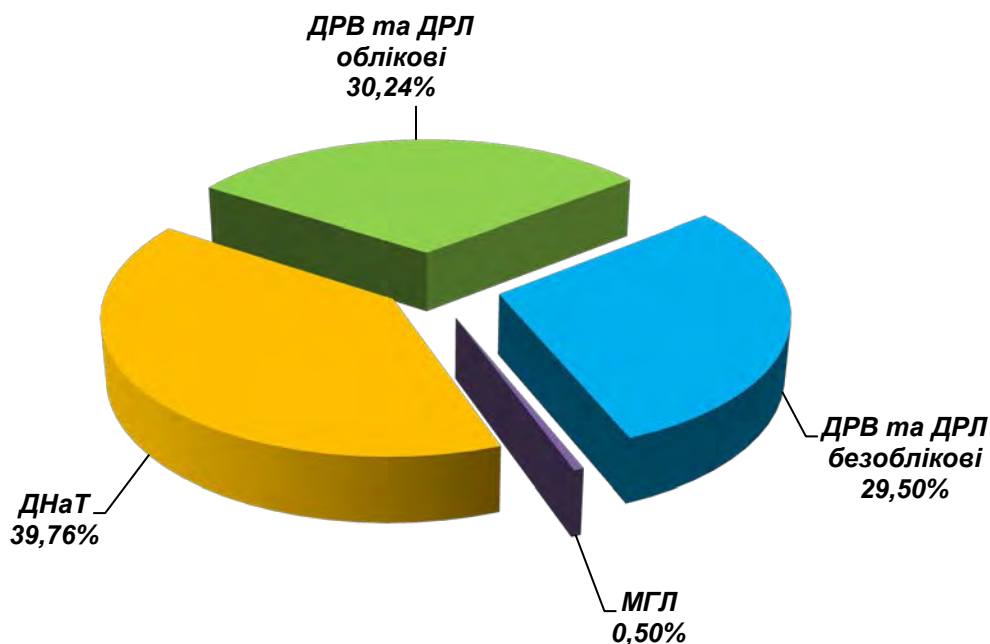
З діаграми видно, що в системах вуличного освітлення міста превалюють діючі світильники с натрієвими лампами високого тиску (типу ДНаТ) відносна частка яких складає 45,6%, та світильники с ртутними лампами (типу ДРВ та ДРЛ) – 53,5%.

Споживання електроенергії джерелами світла (що знаходяться під обліком) типу ДНаТ, ДРВ, ДРЛ, МГЛ та інші за 2013 рік склало 1668 тис. кВт·год., а ДРВ та ДРЛ (безоблікове споживання електроенергії) - 693.2 кВт·год. Загальне споживання за 2013 р. склало 2361 кВт·год.

Таким чином, у першому наближенні можна вважати, що споживання електроенергії окремими групами джерел світла складає:

- Тип ДНаТ – 934,1 кВт·год. (розрахунково з урахуванням факт. часу роботи).
- Тип ДРЛ та ДРВ (облікові) – 710,6 кВт·год. (розрахунково з урахуванням факт. часу роботи).
- Тип ДРЛ та ДРВ (без облікові) – 693,2 кВт·год. (фактично, згідно часу роботи за графіком).
- Тип МГЛ – 11,7 кВт·год. (розрахунково з урахуванням факт. часу роботи).

Структура споживання електроенергії за типами джерел світла наведена на діаграмі нижче.



Структура споживання електроенергії за типами джерел світла

Нижче наведені основні характеристики різних джерел світла.

Основні характеристики джерел світла

№ п/п	Тип джерела світла	Маркування	Світловіддача, лм/Вт	Індекс передачі кольору, R _a	Коеф. запасу, кз. _л	Термін служби, годин
1.	Лампи накаливання	ЛН	8 - 18 (звичайно 12)	100	1,1	1000
2.	Галогенні лампи накаливання	КГ	16 - 24 (звичайно 18)	100	1,1	2000
3.	Ртутно-вольфрамові лампи	РВЛ (ДРВ)	20 - 28 (звичайно 22)	60	1,2	6000
4.	Ртутні лампи високого тиску	ДРЛ	36 - 54 (звичайно 50)	50	1,3	12000
5.	Натрієві лампи високого тиску	ДНaT	90 - 120 (звичайно 100)	25	1,3	12000
6.	Металогалогенні лампи високого тиску	ДРИ	70 - 90 (звичайно 80)	70	1,3	12000
7.	Люмінесцентні лампи низького тиску	ЛБ	60 - 80 (звичайно 70)	65	1,3	10000
8.	Люмінесцентні лампи низького тиску з поліпшеною передачею кольору	ЛБЦТ	70 - 95 (звичайно 90)	80	1,25	10000
9.	Компактні люмінесцентні лампи низького тиску	КЛ	60 - 70 (звичайно 67)	80	1,25	9000
10.	Натрієві лампи низького тиску	ДНaO	120 - 180	0	1,3	12000
11.	Світлодіодні світильники	LED, SSL	120 - 140	80	1,3	30000

Енергоефективність джерел світла характеризується таким показником, як світловіддача (лм/Вт). Чим вище даний показник, тим краще джерело світла з точки зору енергоефективності.

Враховуючи вищенаведене, можна зробити висновок, що в системах вуличного освітлення міста використовується 48,7% джерел світла з невисокою світловіддачею (ДРВ та ДРЛ), отже, наявний потенціал економії електроенергії, пов'язаний з заміною даних джерел світла на такі, що мають більш високу світловіддачу.

Такими джерелами світла є лампи типу ДНаТ, МГЛ та LED, світловіддача яких складає від 80 до 120 лм/Вт.

Переваги та недоліки джерел світла типу ДНаТ, МГЛ та LED наведені нижче в таблиці.

Переваги та недоліки джерел світла типу ДНаТ, МГЛ та LED

Тип джерела світла	Переваги	Недоліки
ДНаТ	Велика світловіддача Невисока ціна	Низький індекс передачі кольору Невеликий строк експлуатації
МГЛ	Велика світловіддача Невисока ціна	Невеликий строк експлуатації
LED	Велика світловіддача Великий строк експлуатації	Велика ціна

Енергоаудитори рекомендують замінити джерела світла з низькою світловіддачею (перш за все лампи типу ДРВ, а також бажано й ДРЛ) на такі, що мають світловіддачу в межах 80-120 лм/Вт - типу МГЛ та LED, які, крім того, ще й мають більш високий індекс передачі кольору (70-80), ніж лампи типу ДНаТ (25).

Економію електроенергії визначають по формулі:

$$\Delta W_i = W_{\Gamma} (1 - K_{дж_i} \times K_{з_i}) [\text{кВт}\cdot\text{год}],$$

де: $K_{дж_i}$ - коефіцієнт ефективності заміни типу джерела освітлення;
 $K_{з_i}$ - коефіцієнт запасу, що враховує зниження світлового потоку лампи протягом терміну служби (при заміні ламп із близьким за значенням $K_{з_i}$, але з різною ефективністю, виключається з формули або коректується);

$$K_{дж_i} = h / h_N,$$

де: h - світловіддача існуючого джерела освітлення, лм/Вт;
 h_N - світловіддача пропонованого до установки джерела освітлення, лм/Вт.

Розрахунок економії електроенергії в результаті заміни ламп наведений у таблиці. Як варіант, розглядається встановлення ламп типу МГЛ виробництва ВАТ «БЕЛЗ», Білорусь:

– Наявна лампа ДРЛ250 та ДРВ250 нова лампа МГЛ LU 150 Вт (90 лм/Вт).

Середня тривалість роботи даних ламп збільшена (за рахунок двох пальників) та складає 24000 годин.

Розрахунок економії електроенергії в результаті заміни ламп

Тип наявних ламп	Тип нових ламп	Світловіддача наявних ламп, лм/Вт	Світловіддача нових ламп, лм/Вт	Існуюче споживання електроенергії, тис. кВт·год	Економія електроенергії, тис. кВт·год
ДРЛ250 та ДРВ250 (облікові)	МГЛ150	50	90	710,6	316
ДРЛ250 та ДРВ250 (безоблікові)	МГЛ150	50	90	693,2	308
РАЗОМ					624

Втрати в ПРА ламп типу МГЛ необхідно урахувати тільки в випадку заміни ртутних ламп прямого включення ДРВ, що працюють без ПРА. Лампи ДРЛ працюють з ПРА, тому враховувати втрати в ПРА непотрібно. Приймаючи до уваги що близько 90% складають лампи ДРВ, економія електроенергії внаслідок заміни ламп ДРВ та ДРЛ на лампи МГЛ складатиме:

$$(316 \times 0,1) + (316 \times 0,9 \times 0,9) \approx 288 \text{ тис.кВт}\cdot\text{год.} - \text{для ДРЛ та ДРВ (облікові)}$$

$$(308 \times 0,1) + (308 \times 0,9 \times 0,9) \approx 280 \text{ тис.кВт}\cdot\text{год.} - \text{для ДРЛ та ДРВ (безоблікові)}$$

Разом економія електроенергії складатиме:

$$505,4 + 62,4 \approx 568 \text{ тис. кВт}\cdot\text{год.}$$

Таким чином, потенціал економії електричної енергії у випадку заміни ламп із низькою світловіддачею становить **568 тис. кВт·год.** Дана величина можливої економії електроенергії наведена без урахування додаткового скорочення витрат, пов'язаних із процедурою заміни наявних ламп ДРВ та ДРЛ внаслідок малого терміну служби (6000-12000 годин для ДРВ та ДРЛ відповідно, 24000 годин для МГЛ).

Кількість світильників, що потрібно замінити, визначимо у такий спосіб:

Сумарна потужність ламп ДРВ та ДРЛ що знаходяться під обліковим споживанням електроенергії складає близько 667 кВт. Припускаючи, що номінальна потужність однієї лампи становить 250 Вт, кількість ламп ДРЛ та ДРВ що працюють становитиме:

$$667 / 0,25 = 2668 \text{ од.}$$

Загальна кількість ламп ДРВ та ДРЛ що знаходяться під обліковим споживанням електроенергії складає 3250 од. Однак не всі вони діють.

Згідно додатку до договору на електропостачання мереж зовнішнього освітлення кількість ламп ДРВ та ДРЛ що безобліково споживають електроенергію складає 920 од.

Таким чином, загальна кількість ламп, що потрібно замінити, складає близько 3588 од.

Вартість однієї лампи МГЛ 150 Вт складає близько 200 грн.

Вартість ЕМПРА та ІЗП складає близько 250-300 грн./од.

Розрахунок річної економії енергії

Річна економія електроенергії за результатами розрахунків складає 568 тис. кВт·год. в тому числі:

$$288 \text{ тис.кВт}\cdot\text{год.} - \text{для ДРЛ та ДРВ (облікові)}$$

$$280 \text{ тис.кВт}\cdot\text{год.} - \text{для ДРЛ та ДРВ (безоблікові)}$$

Розрахунок річної економії витрат

При середній вартості електроенергії в 2013 р. при безобліковому споживанні - 1,21 грн./кВт·год економія витрат на електроенергію складає:

$$280 \times 1,21 \approx 339 \text{ тис. грн.}$$

При середній вартості електроенергії в 2013 р. при обліковому споживанні з урахуванням знижки в нічний час - 0,66 грн./кВт·год економія витрат на електроенергію складає:

$$288 \times 0,66 \approx 190 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Разом економія витрат складає } 339 + 190 = 529 \text{ тис. грн}$$

Витрати на впровадження

Проектні роботи.....— 50 тис. грн.

Обладнання— 1800 тис. грн.

Монтажні роботи— 600 тис. грн.

Непередбачені витрати.....— 150 тис. грн.

РАЗОМ:— 2600 тис. грн.

При впровадженні власник повинен передбачити витрати на заміну корпусів світильників, оскільки більшість із них має критичний фізичний знос. Витрати на заміну корпусів світильників цим розрахунком не передбачались.

При впровадженні власнику рекомендовано передбачити виконання робіт з прокладання мереж освітлення для безоблікових світлоточок, що дозволить використовувати пільговий тариф в нічний час, а отже додатково економити кошти. Витрати на прокладання ліній цим розрахунком не передбачались.

Оцінка простої окупності

Витрати на впровадження – 2600 тис. грн.

Річна економія витрат – 529 тис. грн.

Проста окупність проекту складе:

$$2600 / 529 \approx 4,9 \text{ роки.}$$

Розрахунок зниження викидів CO₂

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 568 МВт•год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт•год зниження викидів CO₂ складе:

$$568 \times 0,46 = \mathbf{261,3 \text{ тони}}$$

6.7. ЗПЕ №7 Будівництво міні-ТЕЦ на твердих побутових відходах

Опис заходу

Краматорськ має великі резерви енергозбереження в області використання ТПВ в якості палива. Це паливо безкоштовне (поки що). Але його використання потребує великої організаційної роботи для започаткування мешканцями нарізного збирання ТПВ.

Місто має значні проблеми в сфері збирання вивозу та захоронення твердих побутових відходів (ТПВ). Для прибирання ТПВ витрачається пальне, відводяться території під звалища. В передових країнах світу відходи переробляються, частина з них спалюється. Енергія горіння використовується для забезпечення тепловою енергією міста. Слід зазначити, що при цьому значна робота по сортуванню сміття виконується мешканцями. Сміттєві баки ТПВ мають від чотирьох до дев'яти відділень.

У 2010 році в місті був впроваджений нарізний збір ТПВ. Але з причин відсутності мотивації (в подальшому сміття вивозили на звалище незалежно від складу) у 2011 році це започаткування було припинено.

За рік в місті утворюється 82 тис. тон твердих побутових відходів (виходячи з норми 0,5 т на людину за рік та кількості 165 тис. мешканців) із нижчою теплотворною спроможністю 1540 ккал/кг (9,4 тон за годину). Наявна енергія ТПВ за рік складе 126 тис. Гкал. За 2013 рік в місті на потреби опалення ВО ОКП «Донецьктеплокомуненерго» «Краматорськміжрайтепломережа» було вироблено біля 112,8 тис. Гкал теплоенергії. Із застосуванням ТПВ може бути вироблено, враховуючи ККД спалювання відходів 85%, 107 тис. Гкал (12 Гкал на годину), тобто, ~95% від загальної кількості виробленої підприємством теплоенергії.

Використання ТПВ в якості палива багаті складніше, ніж використання природного газу. Для використання ТПВ необхідні сховища палива та додаткові пристрої підготовки та транспортування. Використання ТПВ потребує (окрім фінансування будівництва) організаційних зусиль з розробки важелів впливу для впровадження заміщення газу (організації фондів заохочення за рахунок використання частини коштів від економії палива).

Завод з переробки ТПВ доцільно розмістити на території очисних споруд міста. Там можна буде використовувати стічні води для підживлення тепломережі, золу після спалювання відходів направляти на очисні споруди, надлишкову теплову енергію використовувати для осушення зневодненого мулу (кеку).

Пропонується створити систему збирання та переробки ТПВ в такому складі.

1. Налагодження нарізного збирання ТПВ населенням, заохочення до цього за рахунок введення двоставкового тарифу: на сортування та вивезення сміття. Забезпечення населення ємностями для нарізного збирання ТПВ.

2. Будівництво сміттєпереробного заводу на території очисних споруд міста. Використання енергії спалення відходів для комбінованої генерації теплової та електричної енергії.

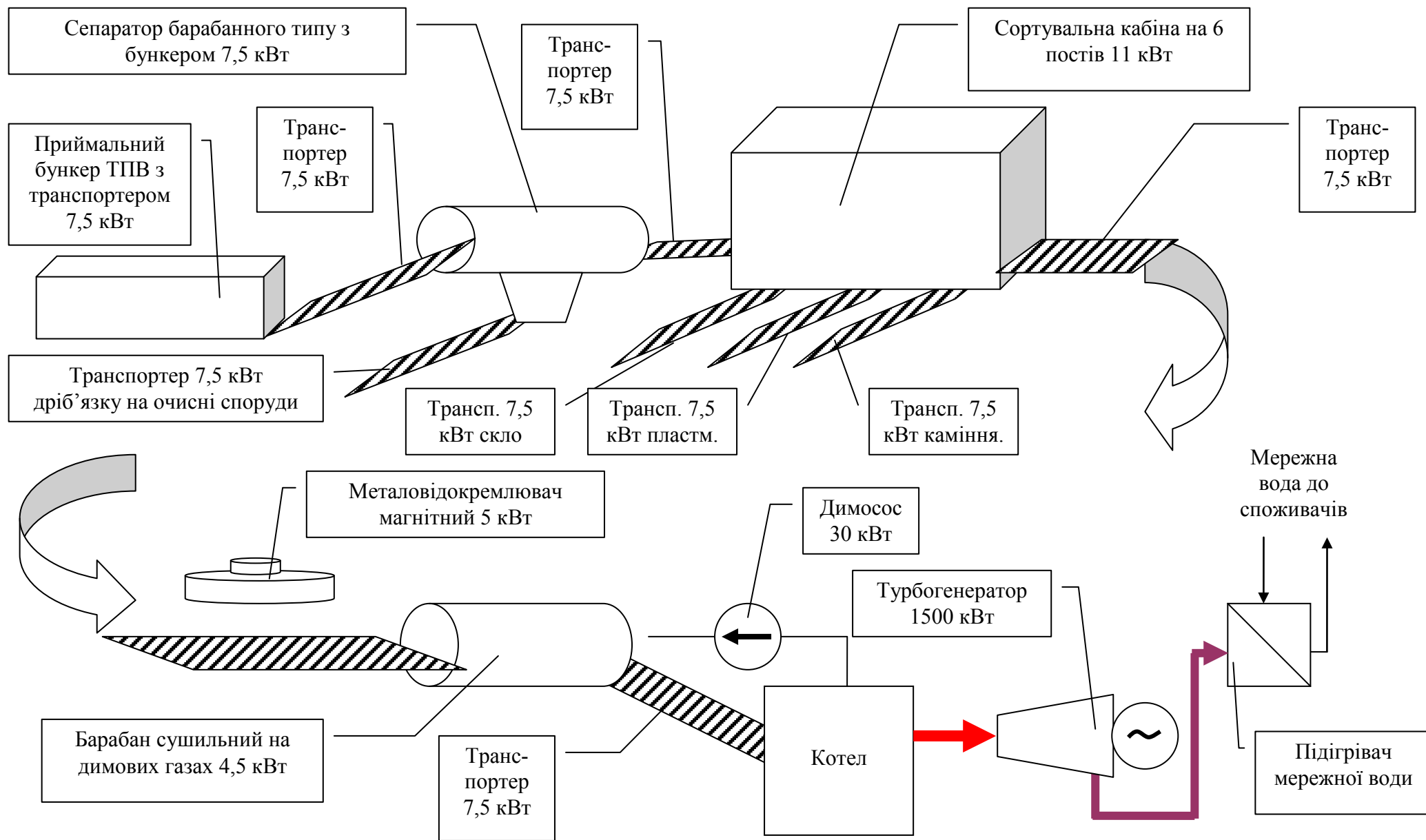
3. Використання електричної енергії міні-ТЕЦ для потреб освітлення міста без посередництва «Обленерго» та потреб Водоканалу. Використання теплоенергії міні-ТЕЦ для забезпечення тепловою енергією міста.

Пропонується побудувати переробний завод ТПВ в такому складі:

1. Сортувальна лінія СЛ-1 з установками вилучення металевих предметів, подрібненням відходів.
2. Лінія осушення ТПВ.
3. Міні-ТЕЦ в такому складі:
 - Котельне відділення з котлом ДКВР-10/39-440, що обладнаний рухомою решіткою для твердого палива та чотирма боковими пальниками для "підсвічування" ТПВ.
 - Турбінне відділення з турбіною П-1,5/35/5 з генератором.
 - Обладнання підігріву мережної води (пароводяні підігрівачі, мережні насоси).
 - ХВО в складі пом'якшувальних фільтрів для приготування живильної води для живлення котлів та мереж, деаераторів для знекиснення та дезінфекції за рахунок кип'ятіння (обеззараження) підживлювальної води тепломережі та живильної води котлів.

Схема заводу по переробці ТПВ наведена нижче.

Схема заводу по переробці ТПВ продуктивністю 10 тон на годину



Примітки: постачальник обладнання від початку переробки до металовідокремлювача (лінія СЛІ-1) фірми „Олнова” (м. Буск Львівськ. обл.), сушильний барабан Бердичівського заводу „Прогрес”, котел Монастирищинського заводу, турбіна П-1,5/35-5 КТЗ, генератор Харківського заводу „Електроважмаш”

Для заміщення 1 кг кам'яного вугілля потрібно ТПВ:

$$6595 / 1540 = 4,28 \text{ кг,}$$

де: 6595 - теплота згоряння вугілля, ккал/кг;

1540 - теплота згоряння ТПВ, ккал/кг;

Розрахунок річної економії палива

Наявна кількість відходів заміщає за рік таку кількість вугілля:

$$82000 / 4,28 \approx 19159 \text{ тон.}$$

Розрахунок річної економії витрат

Економія витрат (середня ціна вугілля дорівнює 1092,8 грн./т) складе:

$$19159 \times 1092,8 \approx 20,94 \text{ млн. грн.}$$

Витрати на впровадження

Проектування..... - 0,8 млн. грн.

Монтаж..... - 2,2 млн. грн.

Налагоджувальні роботи - 0,6 млн. грн.

Обладнання - 46 млн. грн.

Інші витрати..... - 1 млн. грн..

РАЗОМ: - 49,6 млн. грн.

Оцінка простої окупності

Витрати на впровадження - 49,6 млн. грн.

Річна економія витрат - 20,94 млн. грн.

Проста окупність проекту складе:

$$49,6 / 20,94 \approx 2,4 \text{ року.}$$

6.8. ЗПЕ №8 Оптимізація роботи компресорів ТВ-80/1,4

Опис пропозиції

Компресори ТВ-80/1,4 використовуються для аерації стічних вод в аеротенках. Повітря з напірного колектору компресорів подається до аеротенків через барботажні труби, що мають чохла з мікропористого пластика для якісного перемішування повітря у стічних водах. Довжина кожної барботажної труби складає 54 м, кількість – 12 шт.

Номінальні параметри цих компресорів: тиск $0,42 \text{ кг/см}^2$, розхід повітря $100 \text{ м}^3/\text{хв}$. В роботі постійно знаходяться два компресори, що працюють з такими параметрами:

- Тиск повітря в нагнітаючому трубопроводі, $0,42 \text{ кг/см}^2$;
- Споживана потужність компресорів по 90 кВт кожний.

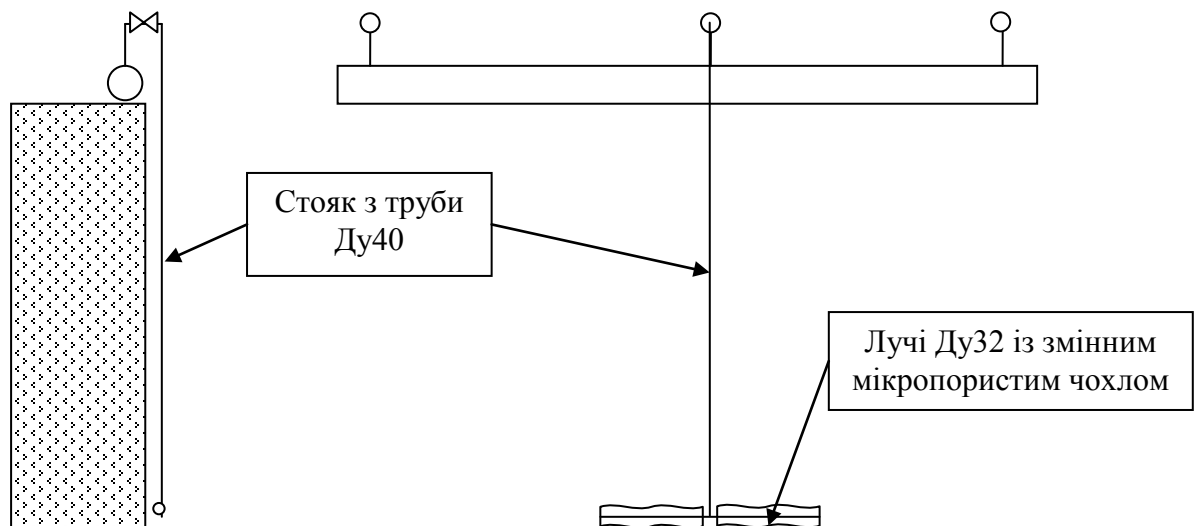
Сумарний розхід повітря компресорів дорівнює 100 м^3 на годину. Мікропористі чохла з часом замулилися за рахунок відкладень солей жорсткості та бруду. За рахунок цього для забезпечення споживання повітря на рівні продуктивності однієї машини необхідно включати два компресори замість одного.

Система аерації виконана таким чином, що для заміни чохла барботажної системи необхідно спорожнити тенки, знімати кріплення на дні тенків та піднімати разом всю трубу довжиною 12 метрів.

За рахунок того, що неможливо міняти чохла без зупинки аеротенків, вдвічі збільшується споживана компресорами потужність.

Пропонується систему аерації виконати за блочним принципом, що забезпечить можливість виконувати заміну чохла без зупинки та спорожнення тенків. Для цього необхідно:

1. Змонтувати колектори стисненого повітря на пішохідних доріжках вздовж тенків.
2. Через кожний метр змонтувати штуцер з краном Ду40, до якого на фланці закріплено стояк довжиною 3 м та двома лучами Ду32 (загальною вагою 13 кг). Ескіз пристрою наведено нижче.



3. Кран встановлюється на фланці, що дозволяє швидко демонтувати стояк з лучами.

Наведені заходи дозволять виконувати заміну чохла почергово не зупиняючи аеротенк та не спорожняючи його. Це дозволяє регулярно міняти мікропористі чохла. За рахунок цього номінальне споживання повітря $100 \text{ м}^3/\text{год}$ можна забезпечити одним компресором ТВ-80/1,4 замість двох.

Розрахунок річної економії енергії

За рахунок зупинення одного компресора економія електричної енергії складе:
 $90 \times 365 \times 24 \approx 788400 \text{ кВт*год.}$

Розрахунок річної економії витрат

Економія витрат (ціна електричної енергії дорівнює 1,24 грн./т) складе:
 $788400 \times 1,24 \approx 978 \text{ тис грн.}$

Витрати на впровадження

Проектування..... - 100 тис. грн.
Монтаж..... - 200 тис. грн.
Матеріали..... - 400 тис. грн.
Інші витрати..... - 100 тис. грн..
РАЗОМ:..... - 800 тис. грн.

Оцінка простої окупності

Витрати на впровадження..... - 800 тис. грн.
Річна економія витрат..... - 978 тис. грн.
Проста окупність проекту складе:
 $800 / 978 \approx 0,8 \text{ року.}$

Розрахунок зниження викидів CO₂

При економії електричної енергії при впровадженні заходу 788,4 МВт•год при коефіцієнті викидів 0,46 т/МВт•год зниження викидів CO₂ складе:
 $788,4 \times 0,46 = \mathbf{362,7 \text{ тони}}$