

Енергосервісна
компанія



Екологічні
Системи

**МУНІЦИПАЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЛАН
ЗАПОРІЖЖЯ**

ЕС3.031.125.01.01.05

**Аналітичний звіт
«Споживання енергоресурсів
КП «Запоріжміськвітло» в період 2008-2012 рр.**

м. Запоріжжя
2014 р.

					ЕС3. 031.125.01.01.05.	
		20.03.2014			«Споживання енергоресурсів КП «Запоріжміськвітло»	
					м. Запоріжжя	
					Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»	

Зміст

Перевідні коефіцієнти	3
Резюме	5
1. Коротка характеристика системи зовнішнього освітлення.....	7
2. Аналіз натуральних показників	11
2.1. Споживання електричної енергії на потреби зовнішнього освітлення міста	11
2.2. Аналіз споживання паливно – енергетичних ресурсів на власні потреби КП «Запоріжмиськвітло»	14
3. Аналіз темпів росту тарифів на енергоресурси	17
4. Аналіз фінансових показників	21
4.1. Загальний обсяг фактичних витрат на оплату за електричну енергію	21
4.2. Загальний обсяг фактичних витрат на оплату енергетичних ресурсів спожитих будівлями КП «Запоріжмиськвітло»	23
5. Аналіз показників питомого споживання енергетичних ресурсів	24

Рисунки та таблиці

Таблиця 1.1.	Протяжність лінії електропередач по районам	8
Таблиця 1.2.	Кількість, тип і потужність існуючих джерел освітлення	9
Таблиця 1.3.	Тип і потужність існуючих джерел освітлення по районам	10
Таблиця 2.1.1.	Споживання електричної енергії на потреби освітлення	12
Таблиця 2.1.2.	Споживання електричної енергії з помісячною розбивкою за 2012 рік	13
Таблиця 2.2.1.	Перелік та площа будівель	15
Таблиця 2.2.2.	Споживання ПЕР будівлями за 2012 рік	16
Таблиця 2.2.3.	Питоме споживання ПЕР	17
Таблиця 3.1.1.	Тарифи на енергоносії	18
Таблиця 3.1.2.	Межі зон доби для диференціювання за годинами доби тарифів на електроенергію для зовнішнього освітлення населених пунктів	18
Таблиця 4.1.1.	Фактичні витрати на оплату електричної енергії	22
Таблиця 4.2.1.	Витрати на оплату енергетичних ресурсів	24
Таблиця 5.1.1.	Світловіддача джерел світла	25
Рисунок 1.1.	Розподіл лінії електропередач по районам	8
Рисунок 1.2.	Структура потужності джерел освітлення по місту	9
Рисунок 1.3.	Структура потужності джерел освітлення по районам міста	11
Рисунок 2.1.1	Споживання електричної енергії на потреби освітлення з диференціюванням за періодами часу	12
Рисунок 2.1.2.	Структура споживання електричної енергії з диференціюванням за періодами часу за 2012 рік з розбивкою по місяцям	13
Рисунок 2.1.3.	Споживання електричної енергії з диференціюванням за періодами часу за 2012 рік з урахуванням втрат	14
Рисунок 2.2.1.	Структура розподілу площі	15
Рисунок 2.2.2.	Структура розподілу опалювальної площі за призначенням будівель	16
Рисунок 2.2.3.	Структура споживання ПЕР будівлями	17
Рисунок 3.1.1.	Тарифи на електроенергію, що відпускається на потреби зовнішнього освітлення	19
Рисунок 3.1.2.	Тарифи на природний газ для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів	19
Рисунок 3.1.3.	Тарифи на водопостачання	20
Рисунок 3.1.4.	Тариф на централізоване опалення та підігрів питної води	21
Рисунок 3.1.5.	Приєднане теплове навантаження для інших споживачів	21
Рисунок 4.1.1.	Фактичні витрати на оплату електричної енергії	23
Рисунок 4.1.2.	Графік витрат на оплату електричної енергії	23
Рисунок 4.2.1.	Структура витрат на оплату енергоресурсів	24
Рисунок 5.1.1.	Світловіддача джерел світла	26
Рисунок 5.1.1.	Структура джерел освітлення міста за типами ламп	26

Перевідні коефіцієнти

В аналітичному звіті «Споживання енергоресурсів КП «Запоріжміськвітло» в період 2008-2012 рр.» застосовані перевідні коефіцієнти між різними видами енергоресурсів.

1000 м³ природного газу 1,16 т у.п.

1 Гкал теплової енергії 0,159 т у.п.

1000 кВт·год електроенергії 0,351 т у.п.

1 т вугілля 0,75 т у.п.

1 т мазуту топкового 1,36 т у.п.

1000 м³ природного газу = 8,11 Гкал теплової енергії = 3305 кВт·год електроенергії = 1,55 т вугілля

1000 кВт·год електроенергії = 303 м³ природного газу = 2,45 Гкал теплової енергії = 0,468 т вугілля

1 Гкал теплової енергії = 407 кВт·год електроенергії = 123 м³ природного газу = 0,191 т вугілля.

Резюме

Мета аналізу

У рамках розробки Муніципального енергетичного плану Запоріжжя на період до 2025 року виконується аналіз енергоспоживання основних комунальних підприємств міста, у тому числі КП «Запоріжмиськвітло». Метою аналізу енергоспоживання КП «Запоріжмиськвітло» є створення загального бачення енергетичної ефективності системи вуличного освітлення міста у минулому та майбутньому, системи показників енергетичної ефективності підприємства та бази даних для створення єдиної системи енергетичного менеджменту Запоріжжя, а також для обґрунтування основних напрямків модернізації та інвестиційного планування.

Аналіз виконується розробником Муніципального енергетичного плану міста - енергосервісною компанією "Екологічні Системи" за замовленням Запорізького міського інвестиційного агентства.

Загальна оцінка стану системи вуличного освітлення міста

Система вуличного освітлення Запоріжжя є однією з найбільших у Україні, складається з близько 40 170 світильників та 1 470 км електричних мереж що споживають більше 13 млн кВт·год електроенергії у рік. Значна частина системи вже була модернізована з заміною старих світильників на енергоощадні першого покоління.

Короткий опис існуючої системи вуличного освітлення Запоріжжя приведено у **розділі 1**. Після довгого спаду та деградації системи вуличного освітлення Запоріжжя, що почався у 1992 році, з 2006 року відбувалося її відновлювання. Силами самого підприємства та при підтримці міста поступово почалася модернізація системи та заміна старих світильників на енергоощадні першого покоління.

У **розділі 2** приведено аналіз енергоспоживання підприємства на технологічні та власні потреби. Також створена цифрова база даних енергоспоживання, що має стати основою системи енергоменеджменту підприємства.

У **розділі 3** приведено аналіз темпів росту тарифів на енергоресурси. За 10 останніх років тарифи на електричну енергію збільшилися у 5-7 разів та продовжують збільшуватися. Також ростуть показники енергоспоживання на власні потреби.

У **розділі 4** приведено аналіз фінансових показників за останні роки. Загальні витрати на оплату електричної енергії за період з 2008 по 2012 рр., збільшилися в 1,9 раз. В структурі витрат на оплату енергоресурсів найбільшу питому вагу займають витрати на оплату електроенергії по нічному тарифу.

У **розділі 5** зроблено аналіз показників питомого споживання електричної енергії на потреби вуличного освітлення та на власні потреби, а також аналіз енергоспоживання на власні потреби. Пропонується створити систему енергоменеджменту підприємства згідно з міжнародним стандартом ISO 50001, яка стане часткою системи енергоменеджменту міста Запоріжжя.

Загальна оцінка можливих напрямків підвищення енергетичної та економічної ефективності підприємства на наступні роки та у зв'язку з формуванням Муніципального енергетичного плану

У останні роки у світі фактично відбувається революція у системах вуличного освітлення міст. Ця революція пов'язана з швидким прогресом світлодіодних технологій, що значно, у десятки разів збільшує строки експлуатації світильників та значно зменшує електроспоживання. Новим кроком стала поява нового покоління світильників, управління режимів роботи яких здійснюється по цифровим мережам з використанням бездротових технологій.

Принципово новим у системах вуличного освітлення стало впровадження у світі технологій фотовольтаїки та впровадження зеленого тарифу, що відкриває нові горизонти для багатократного зменшення бюджетного навантаження.

Тому створення нової довгострокової інвестиційної програми енергетичної ефективності та системи енергетичного менеджменту повинно стати ключовим елементом стратегічного плану розвитку підприємства та Муніципального енергетичного плану Запоріжжя.

Висловлюється думка, що КП «Запоріжмиськвітло» має дуже значний потенціал зниження собівартості та підвищення енергетичної ефективності.

Оцінка можливих напрямків підвищення енергетичної та економічної ефективності підприємства на наступні роки зроблена на підставі аналізу напрямків модернізації систем вуличного освітлення Німеччини, як найближчої країни, досвід якої може бути впроваджений у Запоріжжі. Це наступні напрямки:

- переведення системи у цілому на світлодіодні світильники другого покоління з великою надійністю та електронним управлінням режимами роботи кожного світильника за допомогою цифрових бездротових мереж.
- використання принципу компенсації витрат коштів на споживання електричної енергії світильниками в нічний період за рахунок виробництва і продажу на енергоринок електричної енергії по «зеленому» тарифу від власних джерел, що побудовані на основі сонячних електричних станцій.

1. Коротка характеристика системи зовнішнього освітлення

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

КП «Запоріжмиськвітло» утворене в 1963 році і діє на підставі Статуту, затвердженого розпорядженням міського голови від 02.12.2002 № 3017р, зареєстрованого у відділі реєстрації і єдиного реєстру Запорізької міської ради.

Станом на 01.01.2013 р. КП «Запоріжмиськвітло» експлуатує кабельно-повітряні мережі зовнішнього освітлення загальною довжиною 1 473,309 км, в тому числі: «робоча» частина мереж становить 1 422,82 км (у т.ч.: повітряні лінії (далі – ПЛ) – 906,2 км.; кабельні лінії (далі – КЛ) – 516,62 км.), а «не робоча» частина лінії – 50,49 км (в т.ч. ПЛ – 15,95 км; КЛ – 34,54 км). Для оперативного виконання робіт в структурі підприємства створені експлуатаційно-технічні дільниці, які обслуговують мережі зовнішнього освітлення по районах міста. Протяжність лінії електропередач з розподілом за районами, приведена в **таблиці 1.1** та проілюстрована на **рисунку 1.1**.

Таблиця 1.1. Протяжність лінії електропередач по районам

Район	Повітряна лінія	Кабельна лінія	Всього
	км		
Жовтневий	61,87	88,89	150,76
Комунарський	132,64	76,16	208,80
Заводський	130,53	84,43	214,96
Ленінський	240,34	109,58	349,92
Орджонікідзевський та Хортицький	157,18	161,95	319,13
Шевченківський	199,57	30,11	229,68
Всього	922,13	551,12	1 473,25

Рисунок 1.1. Розподіл лінії електропередач по районах



У Ленінському районі знаходиться найбільша частина ліній електропередач, що становить 24 % від загальної протяжності електромереж міста.

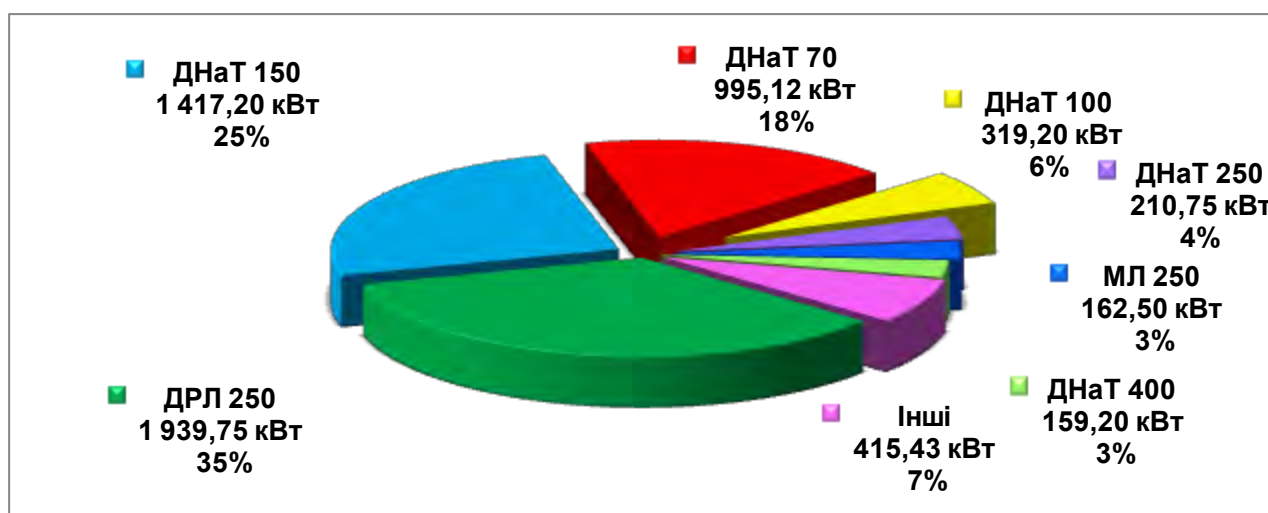
Для забезпечення зовнішнього освітлення вулиць м. Запоріжжя використовуються освітлювальні прилади з різними типами ламп відповідної потужності. У господарському віданні підприємства обліковується 40 170 шт. робочих світильників та 1 917 шт., що не працюють.

Кількість, тип і потужність існуючих джерел освітлення наведені в **таблиці 1.2.** та проілюстровано на **рисунку 1.2.**

Таблиця 1.2. Кількість, тип і потужність існуючих джерел освітлення

Типи джерела освітлення	Маркування	Потужність, Вт	Підвищу- вальний коефіцієнт на ПРА світильників	Кількість, шт.	Сумарна потуж- ність, кВт
Компактна люмінесцентна лампа	КЛЛ	25	1,00	546	13,7
Лампи загального призначення	ЛОН	100	1,00	1 476	147,6
Лампи загального призначення	ЛОН	150	1,00	78	11,7
Лампи загального призначення	ЛОН	200	1,00	26	5,2
Лампи загального призначення	ЛОН	300	1,00	163	48,9
Дугові ртутні люмінесцентні лампи	ДРЛ	125	1,08	615	83,0
Дугові ртутні люмінесцентні лампи	ДРЛ	250	1,06	7 759	2 056,1
Дугові ртутні люмінесцентні лампи	ДРЛ	400	1,06	210	172,3
Ртутно-вольфрамова лампа	МЛ	250	1,06	650	89,3
Дугові натрієві трубчасті лампи	ДНаТ	50	1,20	550	33,0
Дугові натрієві трубчасті лампи	ДНаТ	70	1,20	14 216	1 194,1
Дугові натрієві трубчасті лампи	ДНаТ	100	1,20	3 192	383,0
Дугові натрієві трубчасті лампи	ДНаТ	150	1,20	9 448	1 700,6
Дугові натрієві трубчасті лампи	ДНаТ	250	1,06	843	223,4
Дугові натрієві трубчасті лампи	ДНаТ	400	1,06	398	169,2
Всього				40 170	6 331,2

Рисунок 1.2. Структура потужності джерел освітлення по місту



З точки зору споживання електроенергії, найбільшу частку споживання серед використовуваних джерел освітлення займають лампи ДРЛ-250, споживання яких становить близько 32% від загальної потужності джерел освітлення. В категорію «Інші» увійшли джерела освітлення кількість яких менше ніж 7%, а саме: КЛЛ-25 (0,22%); ЛОН-100 (2,33%); ЛОН-150 (0,18%); ЛОН-200 (0,08%); ЛОН-300 (0,77%); ДРЛ-125 (1,31%); ДРЛ-400 (1,41%); ДНаТ-50 (0,52%).

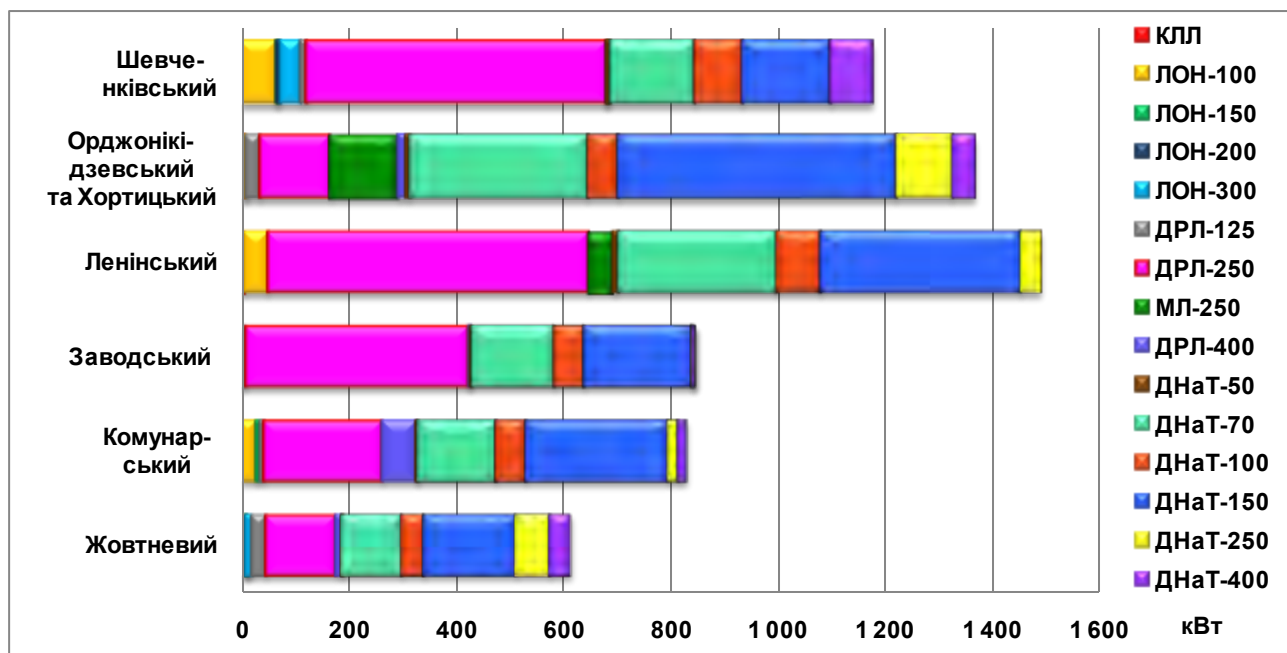
У таблиці 1.3 приведені дані про тип та потужність джерел освітлення з диференціюванням по районам.

Таблиця 1.3. Тип і потужність існуючих джерел освітлення по районам

Тип джерела освітлення	Підвищувальний коефіцієнт на ПРА світильників	Потужність джерел освітлення, кВт						
		Жовтневий	Комунарський	Заводський	Ленінський	Орджонікідзевський та Хортицький	Шевченківський	Всього по районам
КЛЛ-25	1,00				6,58	7,15		13,7
ЛОН-100	1,00	9,50	28,30		43,20	1,90	64,70	147,6
ЛОН-150	1,00	0,90	6,45	1,20			3,15	11,7
ЛОН-200	1,00	0,40					4,80	5,2
ЛОН-300	1,00	9,90					39,00	48,9
ДРЛ-125	1,08	26,46	9,45	8,37		26,60	12,15	83,0
ДРЛ-250	1,06	131,97	220,48	413,93	599,70	133,03	557,03	2 056,1
МЛ-250	1,06				45,05	126,14	1,06	172,3
ДРЛ-400	1,06	9,35	63,33	4,25		12,33		89,3
ДНаТ-50	1,20	2,58	2,82	3,72	8,58	8,58	6,72	33,0
ДНаТ-70	1,20	109,45	145,07	153,22	296,35	331,21	158,84	1 194,1
ДНаТ-100	1,20	41,40	56,28	56,52	82,32	58,08	88,44	383,0
ДНаТ-150	1,20	172,62	267,12	203,04	374,22	517,32	166,32	1 700,6
ДНаТ-250	1,06	63,07	19,35	0,53	35,51	104,94		223,4
ДНаТ-400	1,06	37,40	12,33	2,55		41,23	75,65	169,2
Загалом		615,0	831,0	847,3	1 491,5	1 368,5	1 177,9	6 331,2

Структура потужності освітлювальних приладів по районам міста приведена на рисунку 1.3.

Рисунок 1.3. Структура потужності джерел освітлення по районах міста



Основна частка загальної встановленої потужності джерел освітлення (23 %) припадає на Ленінський район. Аналізуючи тип встановлених ламп в цьому районі, слід відзначити, що 50% встановлених ламп займають ДРЛ, КЛЛ, ЛОН, які характеризуються низькою світловіддачею, в порівнянні з лампами – ДНаТ.

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

Розподільні шафи для електроживлення вуличного освітлення наявні в кількості 610 шаф 0,4 кВ.

Розподіл існуючого освітлення по електропідстанціям здійснюється по чотирьох провідній трьохфазній електричній мережі, згідно однолінійних електричних схем, залежно від виділеної потужності постачальником електричної енергії.

Для забезпечення безпечної та безперебійної роботи, а також управління мережами зовнішнього освітлення вулиць міста, до складу КП «Запоріжмиськвітло» входить аварійно - диспетчерська служба (надалі АДС), в обов'язки якої входить: аварійна диспетчеризація мереж зовнішнього освітлення міста, включення та виключення зовнішнього освітлення вулиць міста, щоденна перевірка наявності непрацюючих світлоточок, оперативне реагування на аварійні відключення, під час непередбачуваних ситуацій на вулицях міста.

Кількість автоматизованих систем дистанційного управління зовнішнім освітленням 97 одиниць, з них: 49 одиниць блоків GSM, та 48 одиниць виконавчих пунктів, управління яких здійснюється по телефонній мережі. Ці системи дозволяють дистанційно виконувати зняття показів приладів обліку та контролювати роботу мереж зовнішнього освітлення.

2. Аналіз натуральних показників енергоспоживання

2.1. Споживання електричної енергії на потреби зовнішнього освітлення міста

Для визначення обсягів електричної енергії, спожитої на потреби зовнішнього освітлення населених пунктів, використовуються окремі прилади диференційованого обліку електричної енергії за періодами часу.

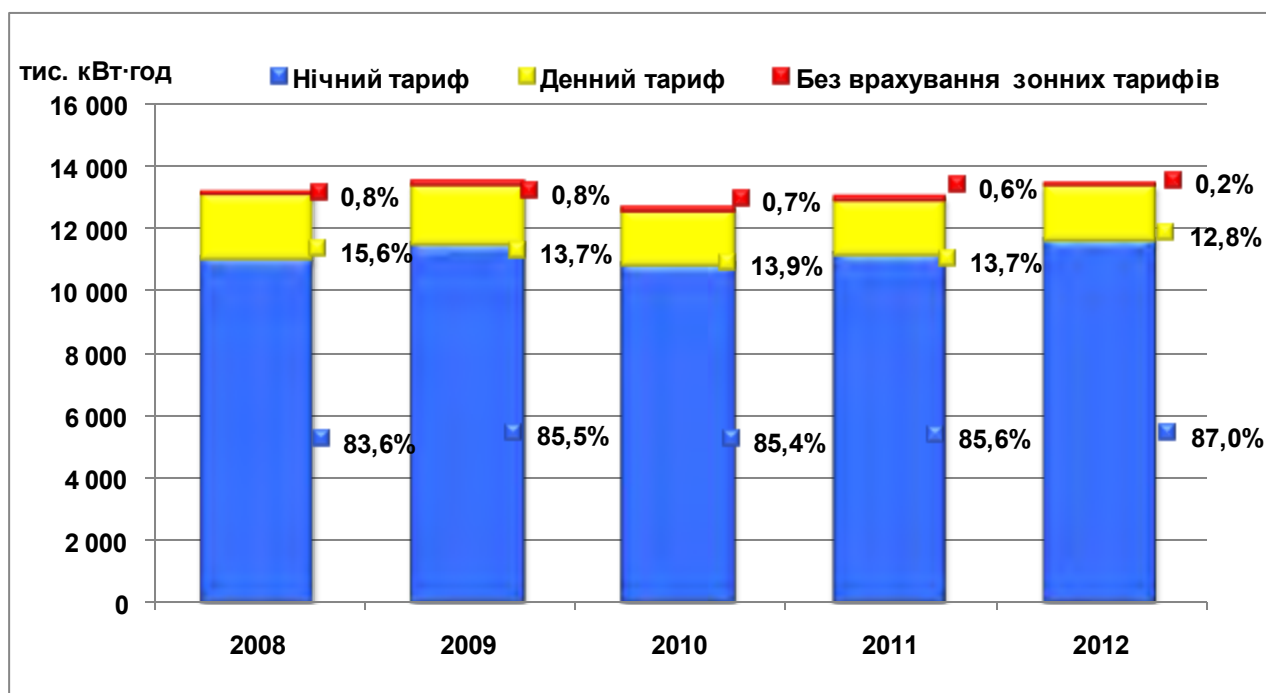
Електроенергія, що надходила від ДП «Придніпровська залізниця» до липня 2012 року, нараховувалась без врахування зонних тарифів.

На потреби вуличного освітлення в 2012 році було спожито 13,34 млн кВт·год електроенергії. В **таблиці 2.1.1.** приведенні обсяги споживання електроенергії на потреби освітлення міста з диференціюванням за періодами часу за період 2008 – 2012 рр. Динаміка споживання електричної енергії приведена на **рисунку 2.1.1.**

Таблиця 2.1.1. Споживання електричної енергії на потреби освітлення

Рік	Нічний тариф	Денний тариф	Без врахування зонних тарифів	Всього
	тис кВт·год			
2008	11 001,92	2 055,53	105,84	13 163,29
2009	11 494,79	1 836,26	110,87	13 441,91
2010	10 838,60	1 761,57	86,25	12 686,41
2011	11 130,88	1 787,24	82,91	13 001,03
2012	11 597,30	1 711,07	28,17	13 336,55

Рисунок 2.1.1 Споживання електричної енергії на потреби освітлення з диференціюванням за періодами часу



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

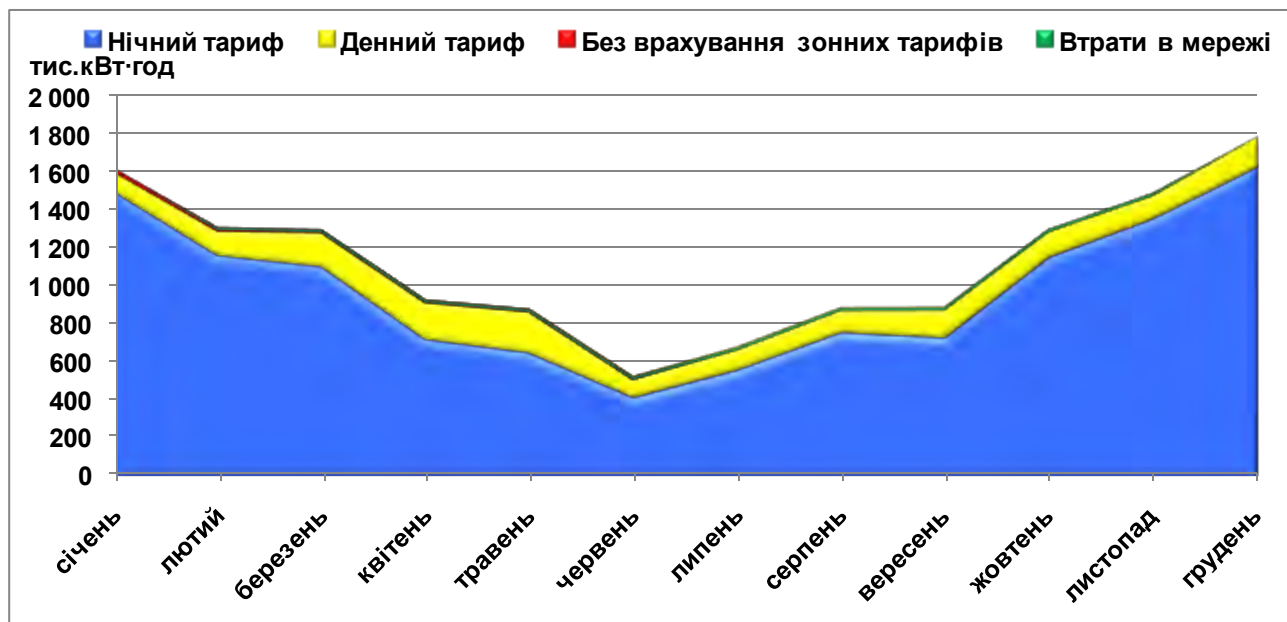
Обсяги електричної енергії, що споживалася без урахування зонних тарифів, в 2012 році зменшились на 73 % в порівнянні з 2008 роком.

Помісячне споживання електричної енергії з диференціюванням за періодами часу за **2012 рік** приведено в **таблиці 2.1.2.** та проілюстровано на **рисунках 2.1.2 – 2.1.3.**

Таблиця 2.1.2. Споживання електричної енергії з помісячною розбивкою за 2012 рік

Місяць	Нічний тариф	Денний тариф	Без врахування зонних тарифів	Втрати в мережі	Всього
	тис кВт·год				
січень	1 488,06	102,66	8,77	0,13	1 599,61
лютий	1 151,48	128,71	8,44	0,15	1 288,77
березень	1 091,96	180,49	4,07	0,26	1 276,78
квітень	710,92	195,47	2,94	0,21	909,54
травень	640,05	217,76	2,65	0,19	860,64
червень	404,82	99,62	1,32	0,15	505,90
липень	548,56	110,27		0,15	658,98
серпень	746,48	119,40		0,25	866,13
вересень	718,33	150,04		0,25	868,62
жовтень	1 140,75	135,85		0,30	1 276,91
листопад	1 342,40	122,83		0,36	1 465,60
грудень	1 613,49	147,98		0,41	1 761,89
Всього	11 597,30	1 711,07	28,17	2,81	13 339,36

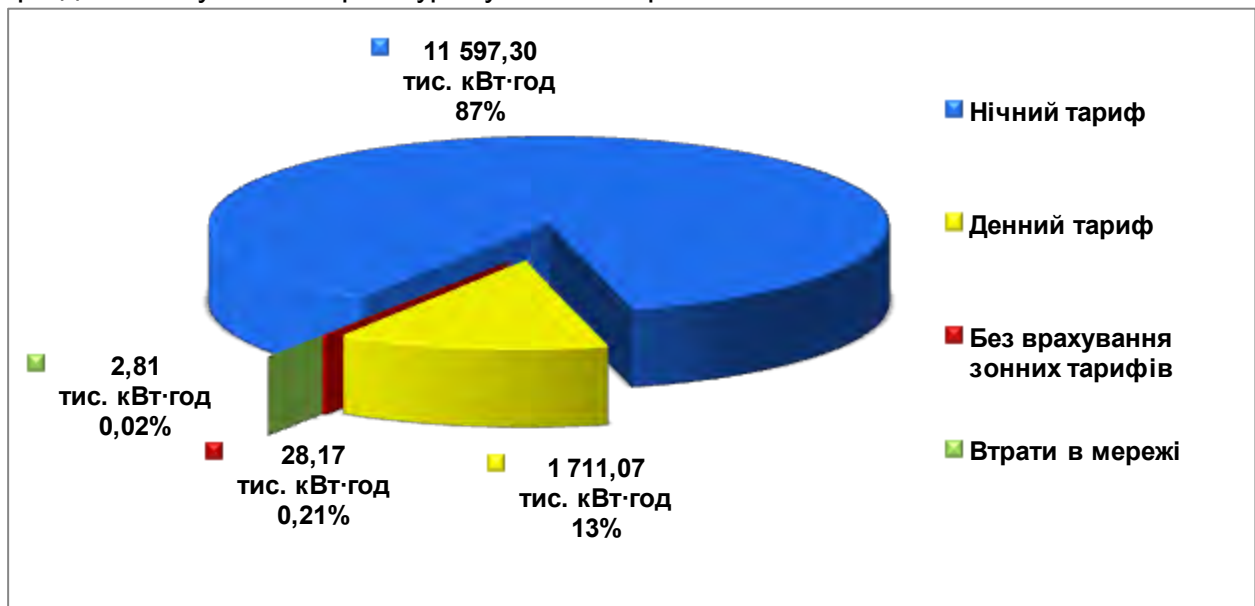
Рисунок 2.1.2. Структура споживання електричної енергії з диференціюванням за періодами часу за 2012 рік з розбивкою по місяцям



В осінні та зимні періоди року споживання електричної енергії збільшується майже у 3,5 рази, це пояснюється зменшенням тривалості світлового дня.

Вартість частини електричної енергії, що надходить від ДП «Придніпровська залізниця», з липня 2012 року, нараховується згідно тарифу за межами зон доби.

Рисунок 2.1.3. Споживання електричної енергії з диференціюванням за періодами часу за 2012 рік з урахуванням втрат



Більша частина електричної енергії на освітлення міста споживається у нічний період часу та складає 87% від загального споживання електроенергії. Втрати електроенергії в мережах за 2012 рік складають менше 1%.

Міжнародна практика показує, що при розподілі електроенергії від джерел до кінцевих споживачів втрати при нормальному рівні роботи обладнання та задовільному стані всіх елементів зазвичай складають 3-5 %, максимально допустимий рівень становить 10 %.

2.2. Аналіз споживання паливно – енергетичних ресурсів на власні потреби КП «Запоріжміськвітло»

Для оперативного виконання робіт в структурі підприємства створені експлуатаційно-технічні ділянки, які обслуговують мережі зовнішнього освітлення по районах міста. Крім цього, на КП «Запоріжміськвітло» функціонують спеціалізовані підрозділи: аварійно-диспетчерська служба та електротехнічна лабораторія, які у цілодобовому режимі виконують роботи з ліквідації аварій та усуненню пошкоджень в мереж зовнішнього освітлення міста.

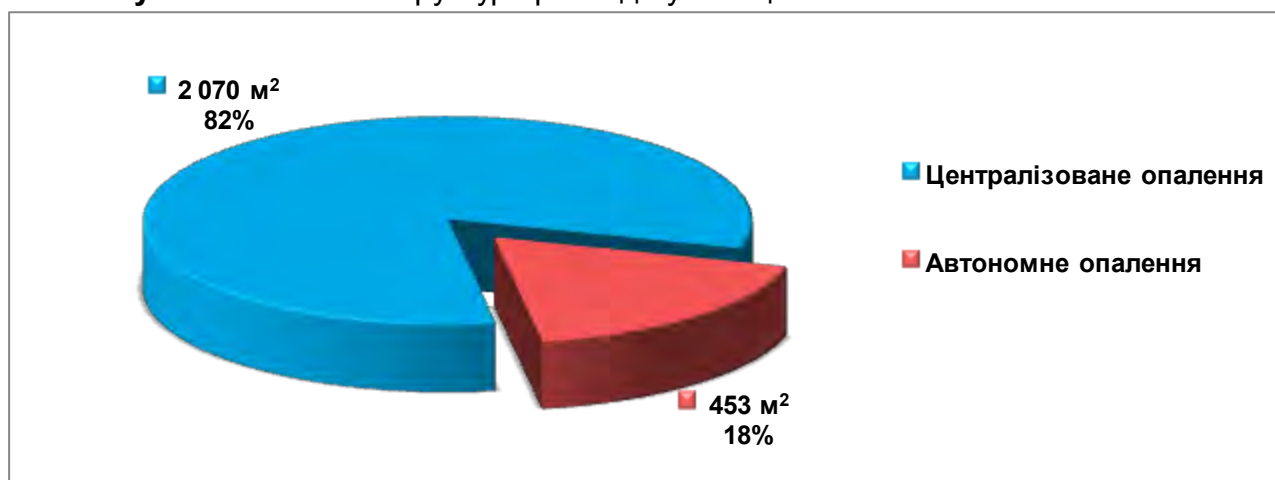
В КП «Запоріжміськвітло» налічується 7 будівель із загальною площею 2 523 м². Перелік та характеристики будівель КП «Запоріжміськвітло» наведено в **таблиці 2.2.1** та на **рисунку 2.2.1** зображена структура розподілу площ за призначенням.

Будівлі мають призначення адміністративного, господарчого та виробничого характеру. Всі приміщення в холодний період року опалюються, з них автономним опаленням користуються 18 %, а централізованим – 82%.

Таблиця 2.2.1. Перелік та площа будівель

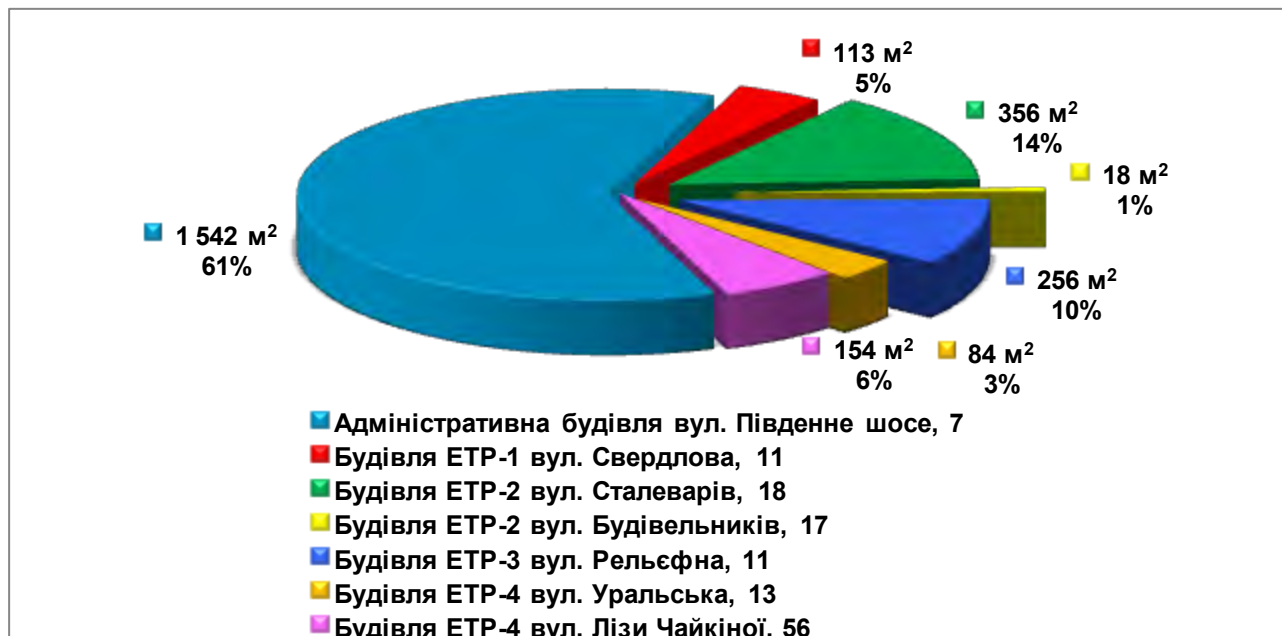
№ з/п	Найменування установи	Адреса	Кількість, шт.	Централізоване опалення	Автономне опалення	Всього
				м ²		
1	Адміністративна будівля	вул. Південне шосе, 7	1	1 542		1 542
2	Будівля ЕТР-1	вул. Свердлова, 11	1		113	113
3	Будівля ЕТР-2	вул. Сталеварів, 18	1	356		356
4	Будівля ЕТР-2	вул. Будівельників, 17	1	18		18
5	Будівля ЕТР-3	вул. Рельєфна, 11	1		256	256
6	Будівля ЕТР-4	вул. Уральська, 13	1		84	84
7	Будівля ЕТР-4	вул. Лізи Чайкіної, 56	1	154		154
Всього			7	2 070	453	2 523

Рисунок 2.2.1. Структура розподілу площі



Загальна опалювальна площа, що підлягає аналізу енергоспоживання складає 2 523 м². Структура розподілу опалювальної площі за призначенням приведена на **рисунку 2.2.2.**

Рисунок 2.2.2. Структура розподілу опалювальної площі за призначенням будівель



Найбільшу частку в структурі опалювальних площ займає приміщення Адміністративної будівлі, що становить близько 61%.

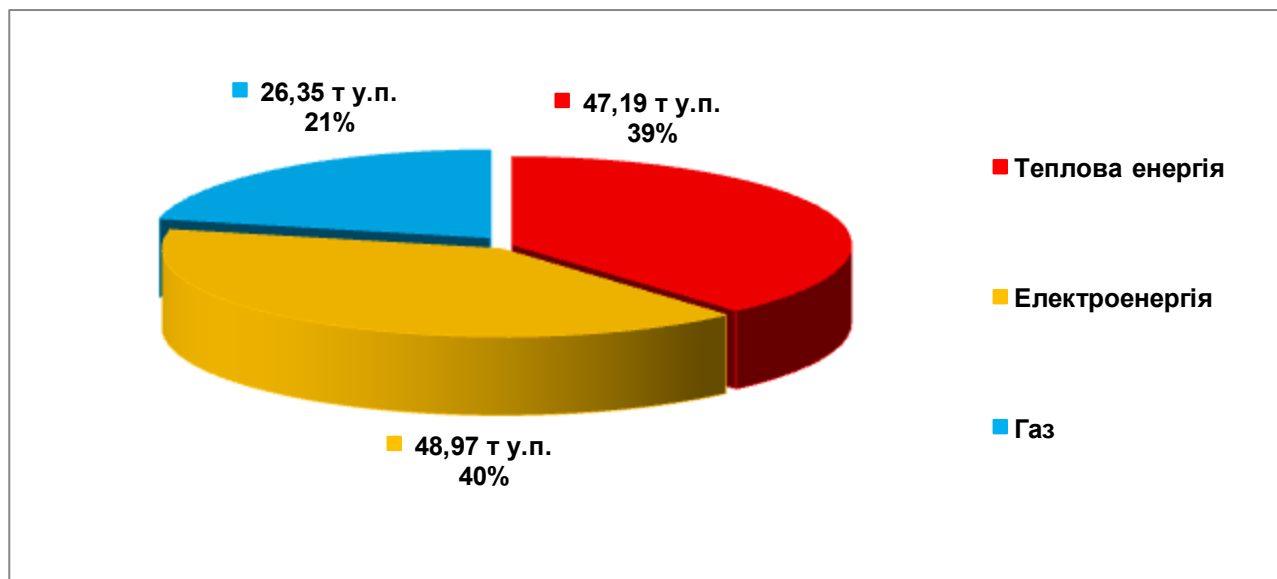
Споживання паливно-енергетичних ресурсів (далі – ПЕР) будівлями за 2012 р. наведено в **таблиці 2.2.2.** Для зручного порівняння об'ємів спожитого палива, натуральні показники переведені в одиниці умовного палива (т у.п. та тис.кВт·год).

Таблиця 2.2.2. Споживання ПЕР будівлями за 2012 рік

Рік	Теплова енергія			Газ			Електроенергія		Всього	
	Гкал	т у.п.	тис. кВт·год	тис.м ³	т у.п.	тис. кВт·год	тис. кВт·год	т у.п.	т у.п.	тис. кВт·год
2012	296,82	47,19	345,20	22,66	26,35	209,31	139,52	48,97	122,51	694,03

Нижче на **рисунку 2.2.3** приведена структура споживання ПЕР будівлями КП «Запоріжміськвітло» за 2012 р.

Рисунок 2.2.3. Структура споживання ПЕР будівлями



В 2012 році об'єм спожитих ПЕР склав 122,51 т у.п. із них більшу частку займає споживання електричної енергії, що становить 40%.

Фактичне річне питоме споживання ПЕР будівлями КП «Запоріжмиськвітло» за 2012 р. представлено в **таблиці 2.2.3.**

Розрахунки річного питомого споживання паливно-енергетичних ресурсів були зроблені з урахуванням опалювальної площі 2 523 м².

Таблиця 2.2.3. Питоме споживання ПЕР

Найменування	Одиниця виміру	2012
Споживання ПЕР	тис.кВт·год	694,03
Питомі витрати ПЕР	кВт год/м ²	219,82

3. Аналіз темпів росту тарифів на енергоресурси

Для подальшого аналізу фінансових показників в даному розділі проведено аналіз темпів росту середньорічних тарифів на енергоресурси та теплову енергію на централізоване опалення в період 2008 – 2012 рр., без врахування ПДВ.

В **таблиці 3.1.1** представлені середньорічні показники тарифів на енергоносії в натуральних одиницях в період 2008 – 2012 рр.

Таблиця 3.1.1. Тарифи на енергоносії

Рік	Електроенергія		Природний газ	Водо-постачання	Водо-відведення	Централізоване опалення		Підігрів питної води
	Денний тариф	Нічний тариф				Приєднане теплове навантаження	Теплова енергія	
	грн/кВт·год	грн/кВт·год				грн/Гкал/год	грн/Гкал	
2008	0,58	0,15	1 584,76	2,46	1,66	8 520,86 ^{*1}	259,34	166,93
2009	0,61	0,15	2 219,66	2,95	1,99	9 303,89	396,11	161,04
2010	0,69	0,17	2 497,14	3,73	2,53	9 303,89	396,11	170,79
2011	0,88	0,22	3 792,74	3,73	2,53	12 250,38 ^{*2}	412,66	194,88
2012	0,95	0,24	3 913,18	3,96	2,70	-	719,95	194,88

^{*1} – введення в дію двоставкового тарифу (з 01.08.2008 р.);

^{*2} – закінчення строку дії двоставкового тарифу (з 01.10.2011 р.).

Згідно з постановою Національної комісії регулювання електроенергетики України (НКРЕ) від 20.12.2001 №1241, розрахунки за електричну енергію, яка відпускається на потреби зовнішнього освітлення, здійснюються за єдиним роздрібним тарифом відповідного класу напруги із застосуванням коефіцієнта 0,25 у межах зон доби, наведених у **таблиці 3.1.2**, в інші години доби застосовується єдиний роздрібний тариф відповідного класу напруги.

Таблиця 3.1.2. Межі зон доби для диференціювання за годинами доби тарифів на електроенергію для зовнішнього освітлення населених пунктів

Місяць	Межі зон, години
січень	з 17.00 до 7.00
лютий	з 18.00 до 6.00
березень	з 19.00 до 5.00
квітень	з 21.00 до 5.00
травень	з 22.00 до 4.00
червень	з 22.00 до 4.00
липень	з 22.00 до 4.00
серпень	з 21.00 до 5.00
вересень	з 20.00 до 5.00
жовтень	з 18.00 до 6.00
листопад	з 17.00 до 6.00
грудень	з 17.00 до 7.00

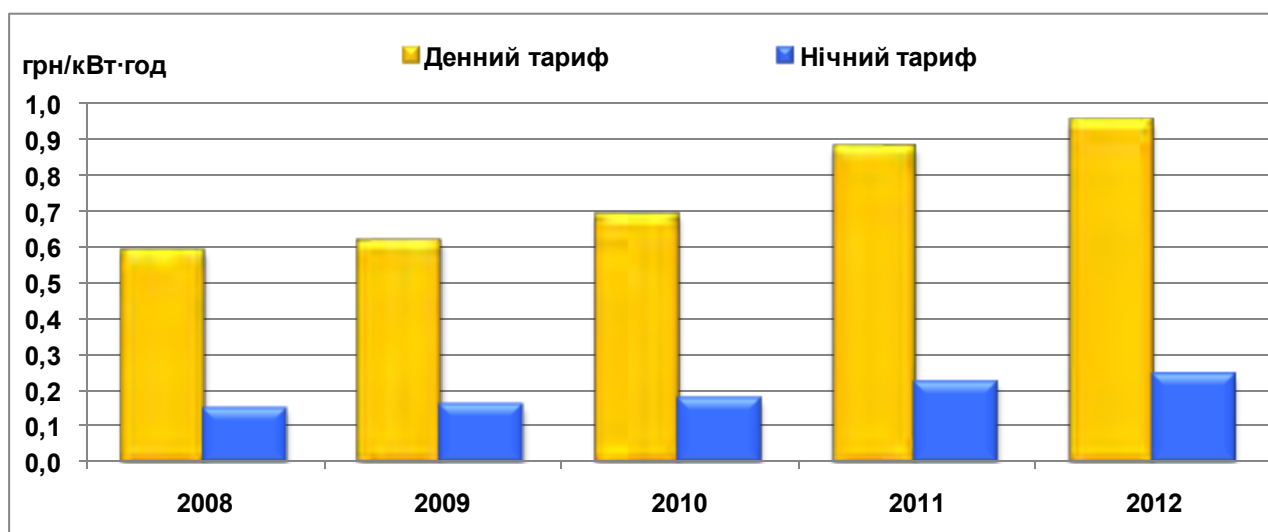
Роздрібні ціни на природний газ для промислових споживачів та права споживачів – юридичних осіб і приватних підприємців встановлені згідно *постанови НКРЕ від 31.07.2013 № 1044 «Про встановлення граничного рівня ціни на природний*

газ для промислових споживачів та інших суб'єктів господарювання», постанови НКРЕ від 28.12.2011 № 141 «Про встановлення тарифів на транспортування природного газу розподільними трубопроводами та постачання природного газу за регульованим тарифом для ПАТ «Запоріжгаз».

Вартість послуг з водопостачання та водовідведення встановлені відповідно Рішення виконавчого комітету Запорізької міської ради від 19.04.2013 №113.

Тарифи на енергоресурси зображено на **рисунках 3.1.1 – 3.1.3** за останні роки 2008 – 2012 рр., без врахування ПДВ.

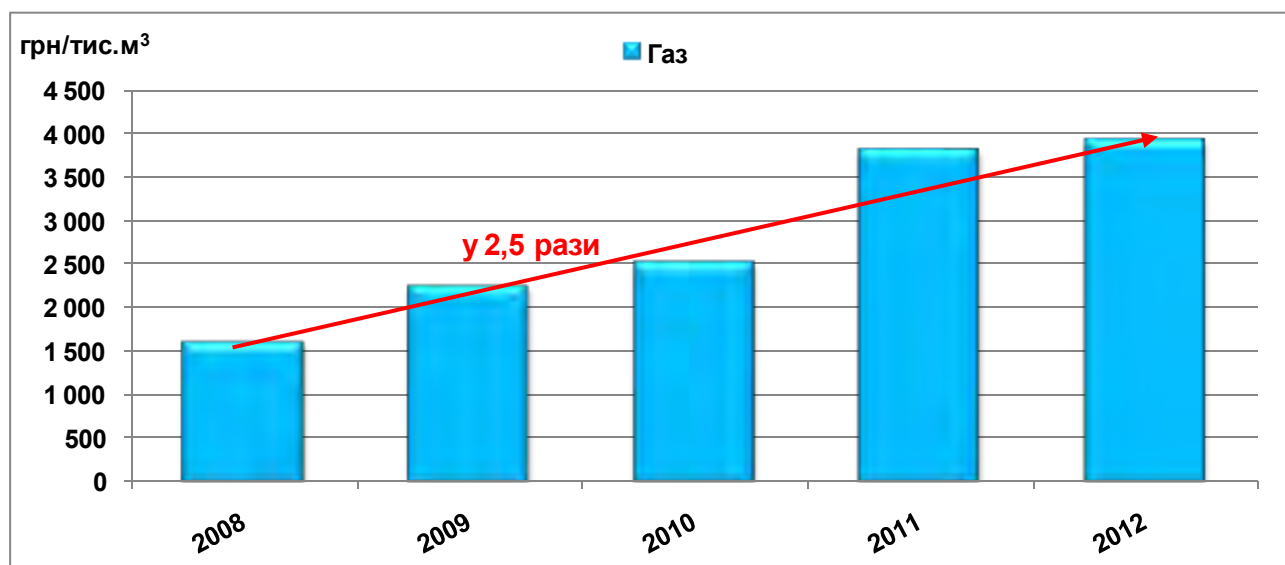
Рисунок 3.1.1. Тарифи на електроенергію, що відпускається на потреби зовнішнього освітлення



Тариф на електричну енергію 2 класу в період з 2008 -2012 року на денний тариф виріс у 1,9 раз, на нічний тариф у 2 рази.

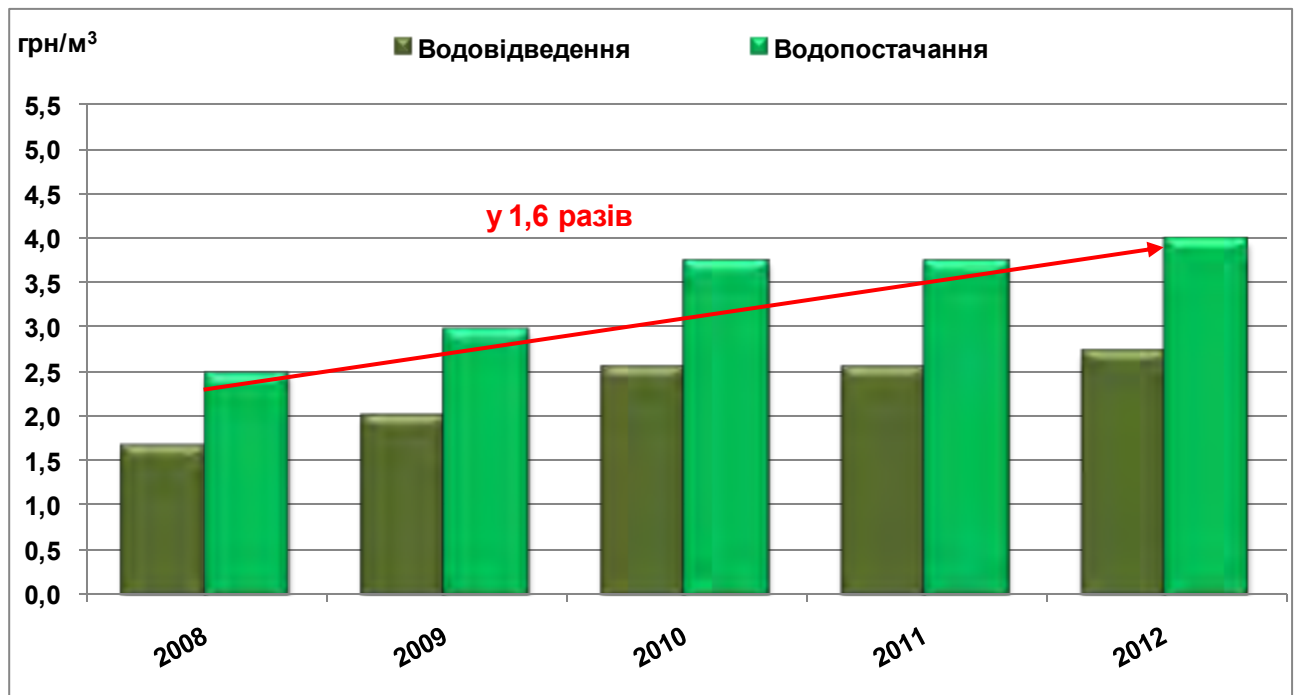
На кінець 2012 року тариф складав 95 коп./кВт·год денний тариф та 24 коп./кВт·год – нічний.

Рисунок 3.1.2. Тарифи на природний газ для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів



У період 2008 – 2012 рр. тариф на природний газ для бюджетної сфери виріс у 2,5 рази. На кінець 2012 року тариф склав 3 913,18 грн/тис.м³.

Рисунок 3.1.3. Тарифи на водопостачання



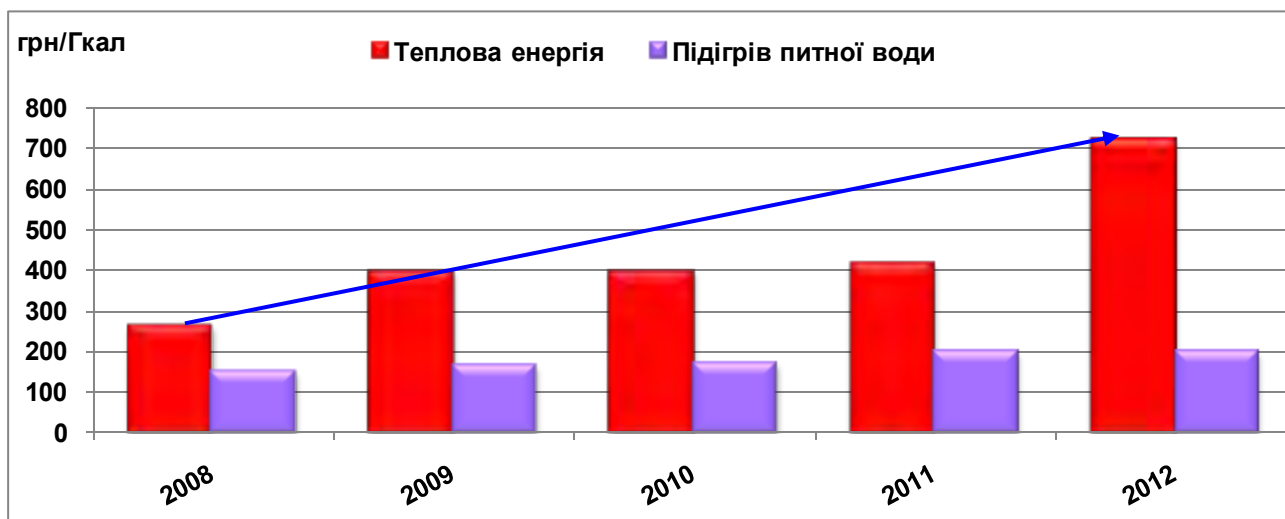
Тарифи на водопостачання та водовідведення в період з 2008 року виросли у 1,6 рази, на кінець 2012 року становили 3,96 грн/м³ за споживання води та 2,70 грн/м³ за відведення каналізаційних стоків.

Тарифи на теплову енергію за централізоване опалення встановлені відповідно до *Постанови Національної комісії регулювання ринку комунальних послуг України від 30.09.2011 № 127 «Про встановлення тарифів на теплову енергію Концерну «Міські теплові мережі» (для бюджетних установ та інших споживачів, окрім населення).*

З серпня 2008 року до жовтня 2011 року оплата за теплову енергію за централізоване опалення розраховувався за двоставковим тарифом відповідно до *«Порядку формування тарифів на виробництво, транспортування, постачання теплової енергії, послуг з централізованого опалення і постачання гарячої води, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 10.07.2006 р. N955» та постанови Національної комісії регулювання ринку комунальних послуг України від 30.09.2011 № 127 «Про встановлення тарифів на теплову енергію Концерну «Міські теплові мережі» (для бюджетних установ та інших споживачів, окрім населення).*

Тариф на теплову енергію з централізованого опалення зображено на **рисунку 3.1.4.**

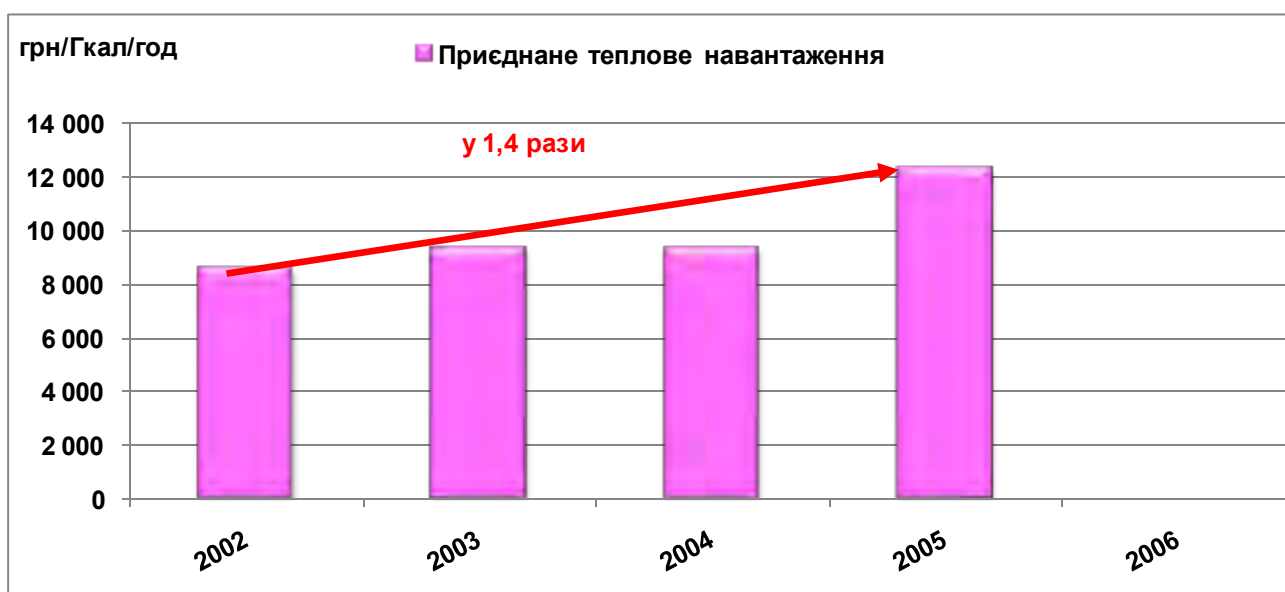
Рисунок 3.1.4. Тариф на централізоване опалення та підігрів питної води



В період з 2008 – 2012 рр. тарифи зросли на централізоване опалення у 2,8 разів та на підігрів питної води в 1,2 рази.

Тариф за приєднане теплове навантаження для закладів бюджетної сфери зображено на **рисунку 3.1.4.**

Рисунок 3.1.5. Приєднане теплове навантаження для інших споживачів



З часу встановлення двоставкового тарифу до його відміни, тариф на приєднане теплове навантаження зріс у 1,4 рази.

4. Аналіз фінансових показників

Аналіз витрат на оплату енергоресурсів спожитих КП «Запоріжмиськсьвітло» та витрат на оплату електричної енергії на потреби вуличного освітлення містом проведений за період 2008 – 2012 рр. Для аналізу фінансового стану використані наступні показники:

- обсяг фактичних витрат на оплату енергоресурсів;
- темпи росту витрат на оплату енергоресурсів;
- темпи росту середньорічних тарифів на енергоресурси.

Дані про обсяги витрат на оплату енергоресурсів спожитих будівлями КП «Запоріжмиськсьвітло» та витрати за спожиту електричну енергію на потреби освітлення міста представлені КП «Запоріжмиськсьвітло».

Витрати на оплату енергетичних ресурсів приведені без урахування ПДВ.

Приведена вартість розрахована за період 2002 -2012 рр., для виключення впливу зміни тарифів і інфляції коштів, відображає загальну тенденцію споживання енергоресурсів, що дає змогу наглядно оцінити залежність росту платежів від темпу росту споживання енергоресурсів.

4.1. Загальний обсяг фактичних витрат на оплату за електричну енергію

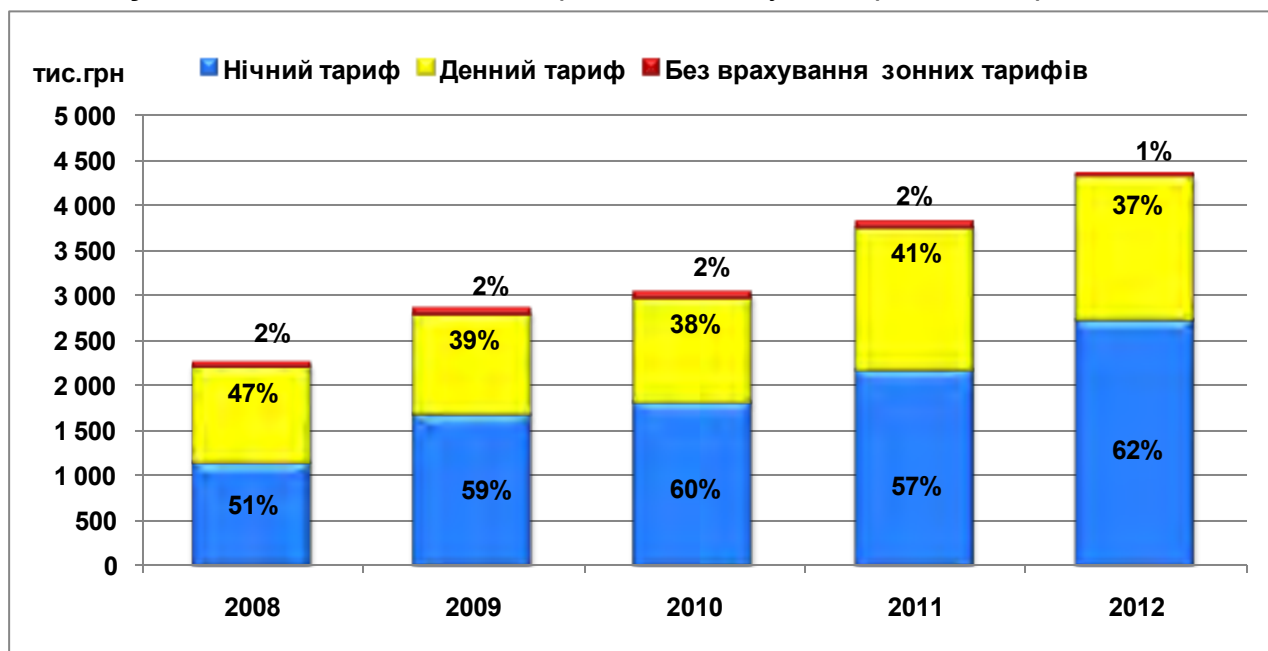
В таблиці 4.1.1 наведені витрати на оплату спожитої електричної енергії на потреби вуличного освітлення за період 2008- 2012 рр.

Таблиця 4.1.1. Фактичні витрати на оплату електричної енергії

Місяць	Нічний тариф	Денний тариф	Без врахування зонних тарифів	Всього
	тис.грн			
2008	1 136,4	1 052,0	47,1	2 235,4
2009	1 653,1	1 112,8	59,8	2 825,7
2010	1 803,2	1 146,8	54,7	3 004,8
2011	2 150,2	1 567,0	67,6	3 784,8
2012	2 699	1 598	26	4 322,6

Динаміка витрат на оплату електричної енергії за період 2008 – 2012 рр. приведена на **рисунку 4.1.1 - 4.1.2.**

Рисунок 4.1.1. Фактичні витрати на оплату електричної енергії



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

Для виключення впливу зміни тарифів і інфляції коштів, розрахунковим шляхом зроблена індексація вартості енергетичних ресурсів на інтервалі 2008-2012 рр.. Крива, що відображає приведену вартість по тарифам за грудень 2012 року, повторює тенденцію споживання енергетичних ресурсів. Це дає можливість наглядно оцінити залежність росту платежів від темпу росту споживання електричної енергії.

Рисунок 4.1.2. Графік витрат на оплату електричної енергії



Витрати на оплату електричної енергії за період з 2008 по 2012 рр., збільшилися в 1,9 раз, що є наслідком росту тарифів.

4.2. Загальний обсяг фактичних витрат на оплату енергетичних ресурсів спожитих будівлями КП «Запоріжмиськвітло»

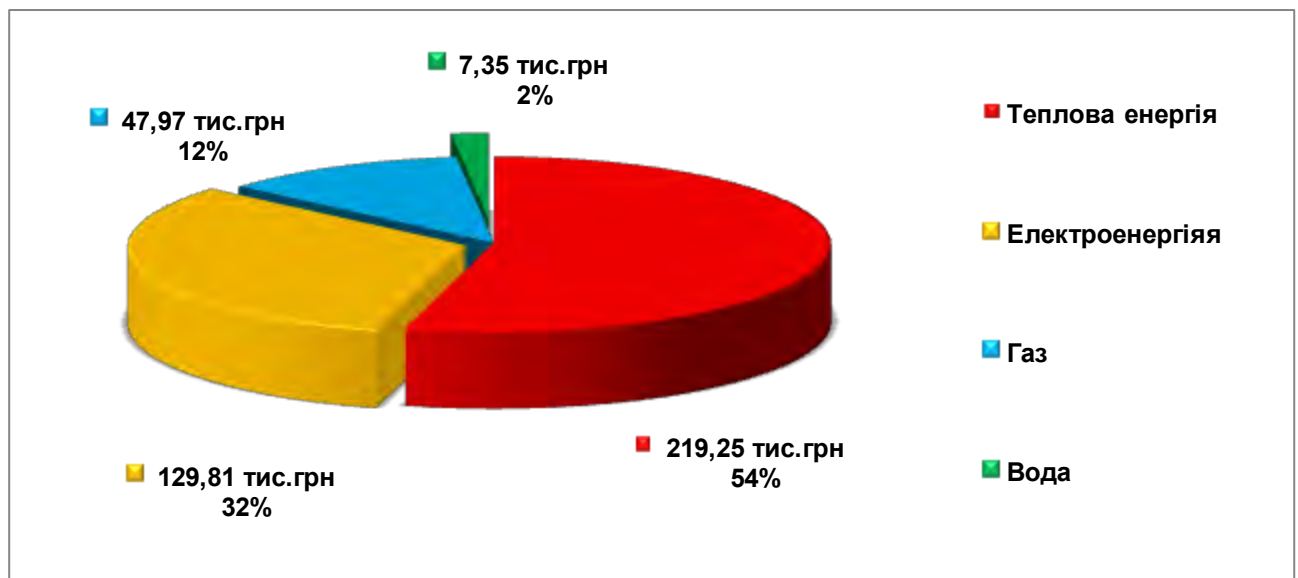
Дані про обсяги витрат на оплату енергетичних ресурсів, що споживались будівлями КП «Запоріжмиськвітло» за період 2008 – 2012 рр., приведені в **таблиці 4.2.1.**

Таблиця 4.2.1. Витрати на оплату енергетичних ресурсів

Рік	Теплова енергія	Електроенергія	Газ	Вода	Всього
	тис.грн				
2012	219,25	129,81	47,97	7,35	404,38

Структура витрат на оплату енергетичних ресурсів за 2012 р. приведена на **рисунок 4.2.1.**

Рисунок 4.2.1. Структура витрат на оплату енергоресурсів



В структурі витрат на оплату енергоресурсів найбільшу питому вагу займають витрати на оплату за споживання газу. Загальні витрати на оплату енергетичних ресурсів з 2002 по 2012 рр. збільшилися в 14,6 рази, що в основному викликано зростанням тарифів.

5. Аналіз показників питомого споживання енергетичних ресурсів

Критерієм енергоефективності джерел світла є **світловіддача**, це відношення світлового потоку, що випромінюється до спожитої потужності. Одиницею світлової віддачі є лм/Вт.

Світловий потік – кількісна характеристика випромінювання, що випромінюється джерелом світла. Світловий потік лампи втрачається при роботі в складі світильника. Частина світлового потоку, випромінюваного лампами, поглинається усередині світильника і випромінюється поза кута випромінювання. Це пов'язано з ККД світильника відношення світлового потоку, випромінюваного світильником, до номінального світловому потоку, що випромінюється лампою, використовуваного в світильнику.

Світловий потік світильника дорівнює сумі світлових потоків ламп, помноженої на ККД світильника. Втрати світлового потоку в різних світильниках коливаються від 50 до 80% (в середньому становлять 70%) та залежать від ефективності відбивача (рефлектора) у світильнику.

Для мереж зовнішнього освітлення вулиць міста застосовуються світильники призначені для певного виду ламп. Для ламп типу ДРЛ різної потужності використовуються світильники серії СКЗПР, РКУ, СЗПР; для ламп серії ДНаТ – ЖКУ, для ламп розжарювання застосовуються світильники серії НКУ.

У структурі умовного позначення світильники розшифровуються:

- РКУ – Р - ртутна лампа, К - консольний, У - для зовнішнього освітлення;
- ЖКУ – Ж –натрієва, К - консольний, У - для зовнішнього освітлення;
- СЗПР – підвісний світильник з дзеркальним рефлектором і з призматичним заломлювачем (рус. – «с зеркальными рефлекторами и с призматическими преломлятелями»);
- СКЗПР – світильник консольний дзеркальний з призматичним заломлювачами (рус. – «светильник консольный зеркальный с призматическим преломлятелем»);
- НКУ – Н – лампа розжарювання (рус. – «накаливания»), К - консольний, У - для зовнішнього освітлення.

Світловіддача джерел світла, що використовуються для освітлення міста приведені в **таблиці 5.1.1.** та проілюстрована на **рисунок 5.1.1.**

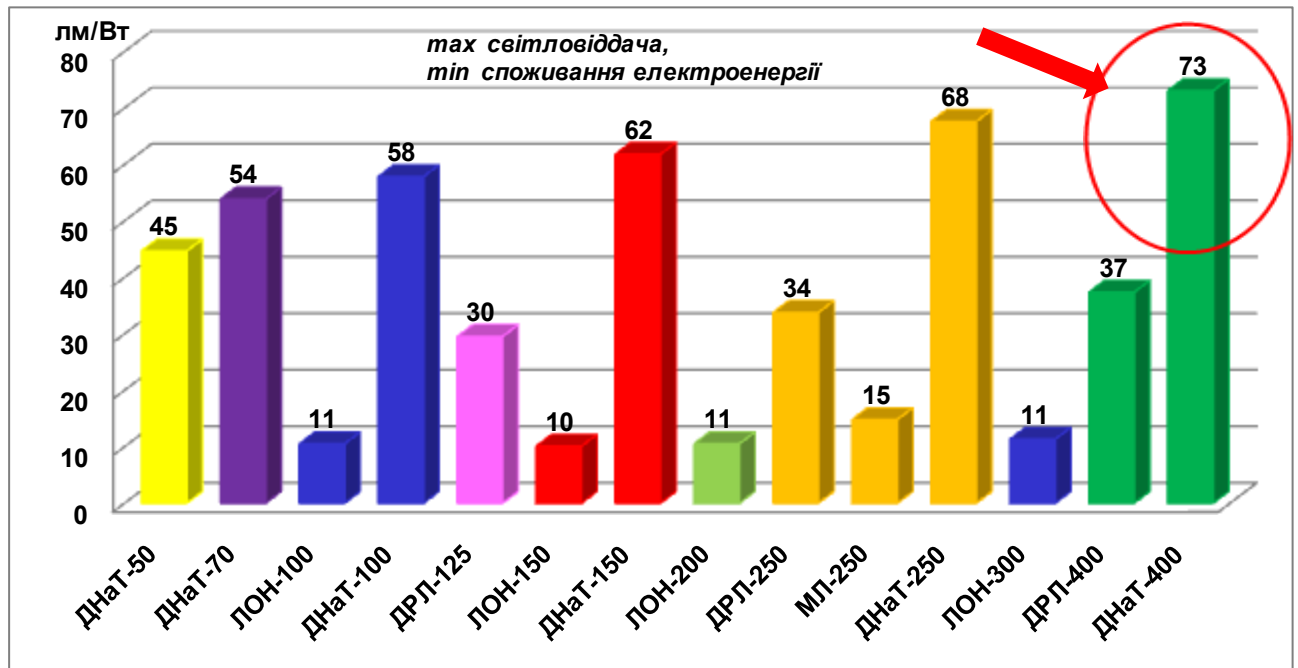
Таблиця 5.1.1. Світловіддача джерел світла

Тип та номінальна потужність джерела світла	Тип світильника	Споживана активна потужність світильників, Вт	Світловий потік ламп, Лм	Світловий потік світильників*, Лм	Світлова віддача світильників*, Лм/Вт	ККД світильника, %	Індекс передачі кольору	Номінальний строк служби, годин
ЛОН-100	НКУ	100	1 500	1 050	10,50	~70	>90 (добрий)	1 000
ЛОН-150	НКУ	150	2 160	1 512	10,08			1 000
ЛОН-200	НКУ	200	3 000	2 100	10,50			1 000
ЛОН-300	НКУ	300	4 850	3 395	11,32			1 000
ДРЛ-125	СКЗПР	140	5 900	4 130	29,50	~60	40-59 (достатній)	6 000
ДРЛ-250	РКУ	280	13 500	9 450	33,75	~70-75		10 000
МЛ-250	СЗПР	265	5 600	3 920	14,79	~ 60		10 000
ДРЛ-400	СЗПР	450	24 000	16 800	37,33			15 000
ДНаТ-50	ЖКУ	58	3 700	2 590	44,66	~50-75	20-39 (низький)	12 000
ДНаТ-70	ЖКУ	78	6 000	4 200	53,85			12 000
ДНаТ-100	ЖКУ	115	9 500	6 650	57,83			16 000
ДНаТ-150	ЖКУ	170	15 000	10 500	61,76			16 000
ДНаТ-250	ЖКУ	290	28 000	19 600	67,59			20 000
ДНаТ-400	ЖКУ	460	48 000	33 600	73,04			20 000

* - з врахуванням ККД світильника

На **рисунку 5.1.1** проілюстровані показники світловіддачі ламп з врахуванням ККД світильників.

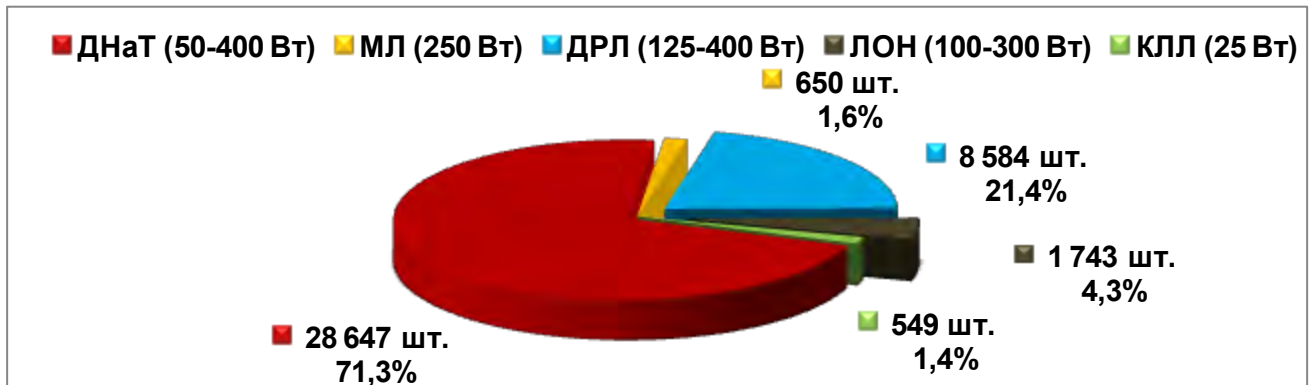
Рисунок 5.1.1. Світловіддача ламп з врахуванням ККД світильників



Найбільш низьку світловіддачу мають лампи розжарювання (близько 12 – 14 лм/Вт). Найбільш високу світловіддачу мають натрієві лампи (ДНаТ, близько 77 – 105 лм/Вт).

На **рисунку 5.1.2** зображена структура джерел освітлення міста за типами ламп.

Рисунок 5.1.2. Структура джерел освітлення міста за типами ламп



На даний час в м. Запоріжжя лампи, що встановлені для зовнішнього освітлення, в найбільшій частці використовуються типу ДНаТ різних потужностей близько 71% від загальної кількості встановлених ламп.

Лампи ДНаТ мають найвищу світловіддачу серед газорозрядних ламп. Лампи ДРЛ мають меншу світловіддачу порівняно з лампами ДНаТ, але на відміну від них не вимагають для запалювання додаткових високовольтних пристроїв запускання. ЛОН мають найнищу світловіддачу.

Ще однією важливою характеристикою являється **передача кольору** (оцінюється індексом передачі кольору Ra), що характеризує здатність джерела світла відтворювати колір об'єкта. Практичний діапазон зміни кольору за шкалою Ra складає від 20 до 100, чим вище значення Ra, тим точніше відтворення кольору об'єкта. За еталон, 100 одиниць, приймається сонячне світло та лампи розжарювання (Ra складає більше 90). Комфортна для людини передача кольору – 80-100 Ra. Незважаючи на те, що лампи ДНаТ мають досить високу світловіддачу, індекс передачі кольору в них досить низький.

ДНаТ, у зв'язку з дуже високим коефіцієнтом пульсацій і великим відхиленням спектру випромінювання лампи до області червоного кольору, порушується передача кольорів об'єктів, тому освітлення доріг лампами ДНаТ, особливо швидкісних, не рекомендується.

Одним із основних характеристик роботи ламп являється **термін служби**. Лампи розжарювання мають невеликий термін служби, в середньому близько 1 000 годин, ДРЛ – в середньому від 6 000 до 15 000 годин, ДНаТ – 12 000 до 20 000 годин. Але на термін служби ламп ДНаТ також впливає якість використовуваних імпульсних пристроїв запускання.

Лампи ДНаТ та ДРЛ чутливі до **температури навколишнього середовища**, більш комфортними умовами являються температура від мінус 20°C до плюс 30°C.

Відхилення негативно впливають на світловіддачу, «розігрів» і призводить до різкого зниження терміну служби.

При від'ємних температурах ДРЛ та ДНаТ «розігрівається» до 10 хвилин. В момент «розпалювання» споживання потужності світильником з лампою ДНаТ-250 зростає до 450 Вт, а поточне споживання складає 280-300 Вт. При роботі ДНаТ лампи мають видиме мерехтіння, що негативно впливає на якість освітлення. Крім того, у разі «перегріву» та виключення ламп, їх повторне включення можливе не раніше ніж через 10-15 хв., після охолодження лампи.

Важливо позначити ще один момент: у ламп ДРЛ і ДНаТ присутній ефект **старіння**. Достовірно відомо, що після 400 годин роботи зниження світлового потоку у ламп ДРЛ складає більше 20%, а до кінця терміну життя – більше 50%. ДРЛ втрачає за 800 годин (близько 2-х місяців) до 20% світлового потоку, за півроку - до 40% світлового потоку; ДНаТ - за 6 місяців втрачає близько 25%.

Більшу частину терміну служби лампа випромінює всього 50-60% від номінального світлового потоку. В даний час існує широко поширена помилка, що заміна ламп ДРЛ на більш ефективні лампи ДНаТ призводить до поліпшення якості освітлення і економії електроенергії.

При цьому не враховується, що лампа ДНаТ аналогічної потужності при більшому світловому потоці має і більший споживаний струм. Крім цього, перевага червоного спектра від ламп ДНаТ погіршує загальну картину видимості освітлюваних об'єктів, що особливо небезпечно для освітлення швидкісних автомобільних магістралей. ДРЛ найбільш проста і доступна за ціною технологія. Низькі початкові витрати за умови відсутності жорстких вимог до висвітлення виправдовують її використання.

ДНаТ має кращу світловіддачу серед газорозрядних ламп - єдина серйозна перевага перед ДРЛ. Але дуже слабкий показник передачі кольору і велика чутливість до температури ставить під сумнів доцільність заміни. Також ртутні лампи вимагають регулярного обслуговування, заміни ламп з подальшою утилізацією, так як містять в собі шкідливі речовини, що становлять загрозу для здоров'я людей. Утилізація таких ламп вимагає особливих витрат.

Тому заміна ДРЛ на ДНаТ виправдовується лише зменшенням споживання електроенергії, при чому якість вуличного освітлення значно знижується.