



Ініціатива енергоефективної трансформації міст України

Звіт про аналіз потенціалу енергетичної ефективності м. Запоріжжя

(Версія 1.3, від 11.04.2016 р.)



м. Запоріжжя
2016 р.

| | |
|----------------------------|---|
| Замовник: | The World Bank, 1818 H Street N.W., Washington, DC 20433 |
| Керівник проекту (ТТЛ): | Тамара Сулухія, Керівник програм в Україні, Білорусії та Молдові, Європі та Центральній Азії, Світовий банк |
| Виконавець: | Крістіан Малер, спеціаліст по енергетиці ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи» |
| Відповідальний виконавець: | Василь Степаненко, директор ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи» |
| Назва контракту: | Підтримка енергоефективної модернізації міст України в рамках «Ініціативи енергоефективної трансформації міст України» |
| Контракт №: | 7177559 |
| Документ: | Звіт про аналіз потенціалу енергетичної ефективності м. Запоріжжя |
| Версія, дата: | Версія 1.3, від 11.04.2016 г. |
| Підготували: | Вадим Матковський, Валентина Гуч, Технічні експерти ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи» |
| Перевірили: | Василь Степаненко, директор ТОВ ЕСКО «Екологічні Системи» Райнер Бенке, старший експерт по енергетиці, Світовий банк |

Перелік скорочень

| | |
|---------|---|
| CEETI | Ініціатива ефективної трансформації міст (англ. City Energy Efficiency Transformation Initiative) |
| DPP | Дисконтований термін окупності (англ. Discounted payback period) |
| EIB | Європейський інвестиційний банк (англ. European Investment Bank) |
| EnPC | Енергетичний перфоманс – контрактінг (англ. Energy Performance Contracting) |
| EPBD | Директива ЄС щодо енергетичних характеристик будівель (англ. Energy Performance of Buildings Directive) |
| ESMAP | Програма підтримки управління енергетичним сектором Світового банку (англ. Energy Sector Management Assistance Program) |
| KfW | Німецький державний банк розвитку (нім. Kreditanstalt für Wiederaufbau) |
| SEAP | План дій сталого енергетичного розвитку (англ. Sustainable Energy Action Plans) |
| TRACE | Інструмент для швидкої оцінки енергоефективності міст (англ. Tool for Rapid Assessment of City Energy) |
| USD | Долар США |
| ВДЕ | Відновлювальні джерела енергії |
| МА | Міська адміністрація |
| ГВт·год | Гігаватт·год, мільйон кВт·год |
| ЕБРР | Європейський банк реконструкції та розвитку (англ. European Bank for Reconstruction and Development, EBRD) |
| ЄС (EU) | Європейський Союз (англ. European Union, EU) |
| КП | Комунальне підприємство |
| КРІ | Ключові показники енергоефективності |
| млн | Мільйон |
| млрд | Мільярд |
| МФО | Міжнародні фінансові організації |
| МЕП | Муніципальний енергетичний план |
| ПДВ | Податок на додану вартість |
| ТОВ | Товариство з обмеженою відповідальністю |
| ОСББ | Об'єднання співвласників багатоквартирних будівель |
| СЕС | Сонячна електростанція |
| т | Тонна |
| тис. | Тисяча |
| ТЕЦ | Теплоелектроцентраль |
| ЦОС | Центральні очисні споруди |
| ЕСКО | Енергосервісна компанія |
| ЕЕ | Енергоефективність |

Зміст

| | |
|---|----|
| Вступ | 6 |
| 1 Цілі енергоефективної трансформації міста | 9 |
| 2 Резюме вихідного стану міста на основі бенчмаркінгу | 10 |
| 2.1 Споживання енергетичних ресурсів..... | 10 |
| 2.2 Фінансові витрати на енергетичні ресурси в цілому по місту | 11 |
| 2.3 Бенчмаркінг показників енергоефективності міста Запоріжжя | 12 |
| 2.4 Заплановані, поточні та завершені інвестиційні програми | 15 |
| 3 Результати пріоритизації секторів міської інфраструктури | 17 |
| 4 Зведена оцінка інвестиційного потенціалу енергоефективної трансформації міста | 18 |
| 4.1 Інвестиційний потенціал на період 2017-2020 рр..... | 18 |
| 4.2 Інвестиційний потенціал на період 2021-2030 рр..... | 21 |
| 4.3 Сукупний інвестиційний потенціал на період 2017-2030 рр..... | 22 |
| 5 Оцінка потенціалу енергоефективності в ключових секторах міської інфраструктури | 26 |
| 5.1 Очікувані результати енергетичної трансформації міста до 2020 р. | 26 |
| 5.2 Очікувані результати енергетичної трансформації міста до 2030 р. | 28 |
| Висновки | 30 |

Перелік додатків:

| | | |
|------------|---|-----|
| Додаток 1. | Вихідний стан м. Запоріжжя | 33 |
| Додаток 2. | Ключові показники енергоефективності і вихідні дані міста м. Запоріжжя | 71 |
| Додаток 3. | Визначення пріоритетних секторів міської інфраструктури для енергоефективної трансформації м. Запоріжжя | 77 |
| Додаток 4. | Оцінка енергоефективності в ключових секторах міської інфраструктури Запоріжжя | 87 |
| Додаток 5. | Прогноз росту тарифів на енергоресурси до 2030 року | 149 |

Вступ

У цьому звіті представлені результати аналізу потенціалу енергетичної ефективності міста Запоріжжя. Аналіз виконано за допомогою інструменту для швидкої оцінки енергоефективності міст (Tool for Rapid Assessment of City Energy, (TRACE) за програмою підтримки управління енергетичним сектором (Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), в рамках програми Світового банку «Ініціатива енергоефективної трансформації міст» (City Energy Efficiency Transformation Initiative (CEETI)

CEETI – це програма технічної допомоги, яка спрямована на підтримку трьох пілотних міст України (Київ, Тернопіль і Кам'янець-Подільський) у створенні місцевого потенціалу для залучення інвестицій на реалізацію проектів енергоефективної модернізації громадських будівель і комунальної інфраструктури міст.

За результатами роботи в трьох пілотних містах, було прийнято рішення вибрати **Запоріжжя в якості четвертого українського міста** для оцінки показників його енергетичної ефективності, визначення інвестиційних проектів і розвитку інвестиційного потенціалу в ключових секторах міської інфраструктури.

Запоріжжя є великим індустріальним центром України і має цілеспрямовану політику щодо сталого розвитку міста, про що свідчать дії міської влади:

- Розроблений Муніципальний енергетичний план Запоріжжя (МЕП) на період 2014-2030 рр. ;
- У рамках приєднання до Угоди Мерів в 2013 році розроблено План дій сталого енергетичного розвитку (SEAP) Запоріжжя на період 2015-2030 рр.
- Тривають переговори про залучення інвестицій міжнародних фінансових організацій (ЄБРР, KfW та EIB) в проекти сталого енергетичного розвитку міста.

Висновки, приведені в даному звіті, дозволять муніципалітету розробити між-секторальну **Програму пріоритетних інвестицій м. Запоріжжя до 2030 року**, мобілізувати фінансові та технічні ресурси для реалізації інвестиційних проектів з енергоефективної модернізації міста.

Взаємозв'язок між цим звітом і SEAP Запоріжжя виражається в наступному:

- SEAP обґрунтовує цілі в пріоритетних секторах міської інфраструктури;
- TRACE надає концептуальну основу для поглибленого аналізу і доопрацювання SEAP.

Процес оцінки потенціалу енергетичної ефективності і структура звіту

Метою оцінки потенціалу енергетичної ефективності в м. Запоріжжя є:

- аналіз показників енергоефективності секторів міської інфраструктури;
- порівняння показників енергоефективності секторів міської інфраструктури з передовими містами світу;
- визначення пріоритетних секторів міської інфраструктури для вкладення інвестицій;
- попередня оцінка інвестиційних проектів, які ляжуть в основу Програми пріоритетних інвестицій м. Запоріжжя.

Аналіз потенціалу енергетичної ефективності був виконаний для наступних секторів міської інфраструктури:

- Громадські будівлі (міського підпорядкування);
 - Вуличне освітлення;
 - Централізоване тепlopостачання;
 - Житлові будинки;
 - Міський громадський транспорт;
 - Водопостачання та водовідведення;
 - Поводження з твердо побутовими відходами.
- В меншій мірі:
- Промисловість;
 - Комерційні будівлі;
 - Приватний транспорт;
 - Громадські будівлі інших рівнів підпорядкування;
 - Система електропостачання.

Процес розробки звіту супроводжувався активною взаємодією із зацікавленими сторонами міста (міською адміністрацією, комунальними підприємствами та енергопостачальними компаніями).

Процес аналізу показників енергетичної ефективності розпочався зі збору вихідних даних про енергоспоживання за секторами міської інфраструктури. Збір вихідних даних та наради з зацікавленими сторонами проводились в період з січня по лютий 2016 р. Детальна інформація про вихідний стан міста приведена в Додатку 1.

Розрахунок базової лінії споживання паливно-енергетичних ресурсів був зроблений на базі масиву доступних і перевічених даних 2012 року, з урахуванням змін тарифів 2015 року.

На основі вихідних даних були розраховані ключові показники ефективності (KPI) м. Запоріжжя (див. додаток 2) та внесені в TRACE.

Компонент бенчмаркінгу в TRACE дозволив порівняти секторальні показники енергетичної ефективності Запоріжжя з показниками передових міст світу. На основі порівняльного аналізу було визначено теоретичний потенціал енергоефективності для кожного сектору міста (див. розділ 2 і додаток 4).

Додатковими факторами при визначенні пріоритетних секторів для залучення інвестицій були обсяг фінансових витрат на паливно-енергетичні ресурси і рівень впливу міської адміністрації (з точки зору бюджетного контролю, управління і регулювання) (див. розділ 3 і додаток 3).

В результаті попередньої оцінки було визначено перелік енергоефективних рекомендацій для Запоріжжя з розбивкою проектів за секторами міської інфраструктури.

В основі рекомендацій з енергоефективної модернізації міста, представлених в даному звіті, лежать:

- Існуючі плани енергетичного розвитку міста - **Муніципальний енергетичний план і План сталого енергетичного розвитку Запоріжжя**;
- Інвестиційні програми та проектні пропозиції комунальних підприємств та енергопостачальних компаній (Концерн «Міські теплові мережі», КП «Водоканал», КП «Запоріжелектротранс», КП «Запоріжміськвітло»);
- Проектні пропозиції, які були визначені в ході зустрічей з представниками міської адміністрації, комунальних підприємств, енергопостачальних компаній;
- База енергоефективних рекомендацій **TRACE**;
- Проектні пропозиції консультантів, які засновані на досвіді і кращі світові практики.

Ключові особливості та проблеми кожного сектору міської інфраструктури, а також потенційні енергоефективні проекти були представлені на робочому семінарі в березні 2016 року.

Звіт містить перелік енергоефективних проектів (див. розділ 4 і додаток 4), який був прийнятий на робочому семінарі з керівництвом міста та комунальними підприємствами.

Рекомендовані проекти відповідають цілям ключових документів Європейського Союзу щодо запобігання зміни клімату, таких як:

- Директива 2010/31 / EU щодо енергетичних характеристик будівель (EPBD);
- Директиви 2009/28 / EU щодо використання поновлюваних джерел енергії;
- Директива 2012/27 / EU щодо енергетичної ефективності.

1 Цілі енергоефективної трансформації міста

Місто Запоріжжя приєдналося до загальноєвропейської ініціативи «Угода мерів» в 2013 році і розробило План дій сталого енергетичного розвитку (SEAP).

В SEAP Запоріжжя було визначені три блоки довгострокових цілей:

1. Енергетичні цілі «Від імпорту енергії до її експорту»:

- Зниження в 3 рази потреби в тепловій енергії на опалення в 2 418 житлових та 361 громадських будівлях Запоріжжя;
- Зниження в 3 рази споживання природного газу в системі тепlopостачання;
- Заміщення природного газу в бюджетній сфері та системі гарячого водopостачання міста місцевим паливом та енергією на 100%;
- Заміщення 100 МВт електроенергії з невідновлювальних джерел (енергоринку) за рахунок будівництва комунальних електростанцій на відновлювальних джерелах.

2. Фінансові цілі «Гроші міста повинні залишатися у місті»:

- Зниження в 3 рази вартості опалення житлових будівель;
- Зниження в 5 разів вартості опалення будівель бюджетних установ ;
- Зниження в 2,5 рази вартості приготування гарячої води;
- Зниження в 2 рази вартості електроенергії для потреб населення, бюджетних будівель і комунальних підприємств.

3. Кліматичні цілі «Запоріжжя – зелене місто»:

- До 2020 року: зниження викидів CO₂ на 6% від базового 2012 року;
- До 2030 року: зниження викидів CO₂ на 30% від базового 2012 року;

Ці цілі досяжні в разі комплексної реалізації інвестиційних проектів в рамках програми енергоефективного розвитку міста. На основі TRACE-оцінки були виділені проекти, які спрямовані на підвищення енергетичної ефективності споживання паливно-енергетичних ресурсів та впровадження відновлюваних джерел енергії в інфраструктурних секторах міста.

Основні вигоди, очікувані від реалізації програми:

| Прямі вигоди: | Непрямі вигоди: |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Скорочення втрат енергії і води ✓ Скорочення потреби в енергії ✓ Скорочення витрат на енергоресурси ✓ Зниження витрат з бюджету міста на енергопостачання ✓ Заміщення природного газу ✓ Підвищення ефективності комунальних підприємств ✓ Зменшення витрат на експлуатацію, ремонт і обслуговування муніципальних об'єктів ✓ Часткове покриття власного споживання енергії за рахунок використання відновлюваних джерел енергії ✓ Зменшення споживання природних ресурсів ✓ Скорочення викидів в атмосферу | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях ✓ Покращення якості роботи комунальних служб і підприємств ✓ Рішення проблем дефіциту природного газу ✓ Зменшення ризиків кризових ситуацій в міській інфраструктурі і комунальних підприємствах. ✓ Зменшення обсягу держдотацій на оплату природного газу ✓ Зменшення обсягу держдотацій і відрахувань з бюджету на утримання міської інфраструктури та роботи з її обслуговування ✓ Збільшення безпеки міської інфраструктури (наприклад, в разі збитків в зв'язку з забрудненням навколишнього середовища або на вулицях) |

2 Резюме вихідного стану міста на основі бенчмаркінгу

2.1 Споживання енергетичних ресурсів

Місто Запоріжжя є одним з найбільших адміністративних, індустріальних і культурних центрів півдня України, яке розташоване на її головній водотранспортній магістралі - р. Дніпро.

Площа міста в існуючих адміністративних межах становить 33 099,0 га. Станом на 01.01.2013 чисельність наявного населення в м. Запоріжжі складала 768,9 тис. осіб.

Загальний обсяг спожитої енергії в 2012 році склав **17 622,7 ГВт год.**

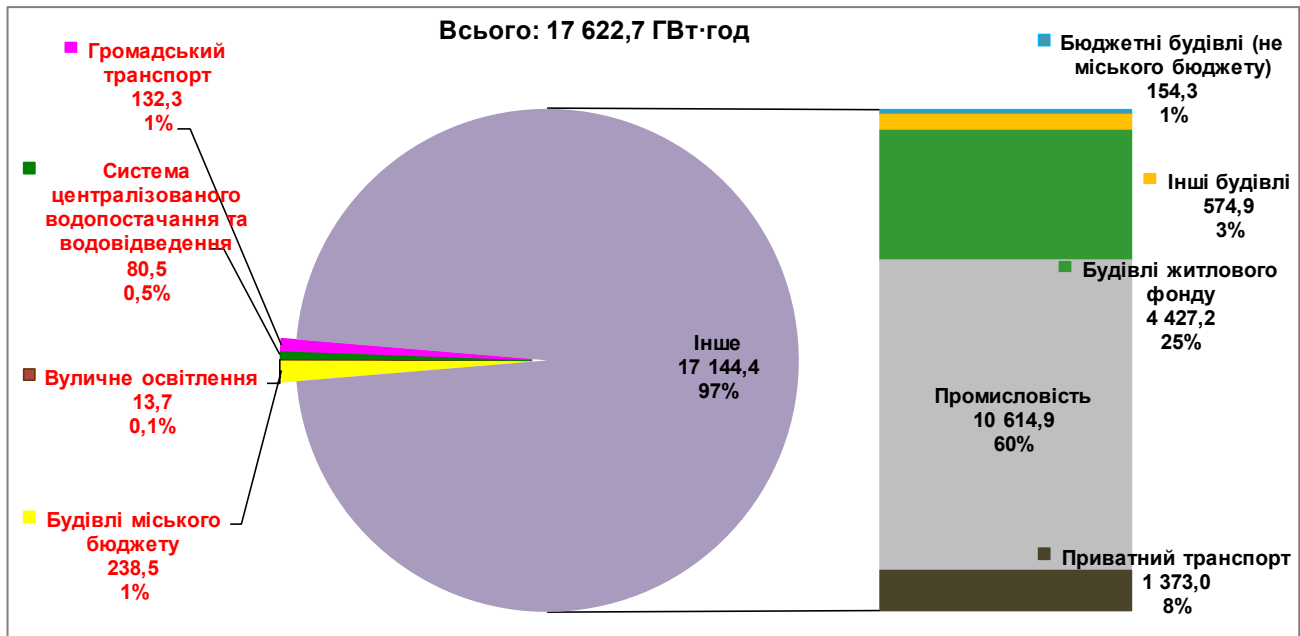
Питоме споживання первинної енергії на душу населення в 2012 році склало 22 866 кВт·год.

В загальній структурі споживання ПЕР містом в 2012 році сектор промисловості є найбільшим енергоємним сектором та займає 61 % від загального споживання.

Житловий сектор міста є другим найбільшим споживачем енергії - близько 25% від кінцевого споживання енергетичних ресурсів, наступні сектори - приватний транспорт - 8%, сектор комерційних будівель (інші будівлі включно) - 3%.

Кінцеве споживання енергетичних ресурсів у секторах, на яке місто має безпосередній вплив, становить 538,7 ГВт·год (3,35%) із 17 622,7 ГВт·год., а саме: система централізованого водопостачання та водовідведення, громадський транспорт, вуличне освітлення, будівлі міського бюджету.

Рисунок 2.1. Кінцеве споживання енергії містом за 2012 рік



Примітка: Сектора, на які міська адміністрація має великий вплив, позначені червоним кольором.

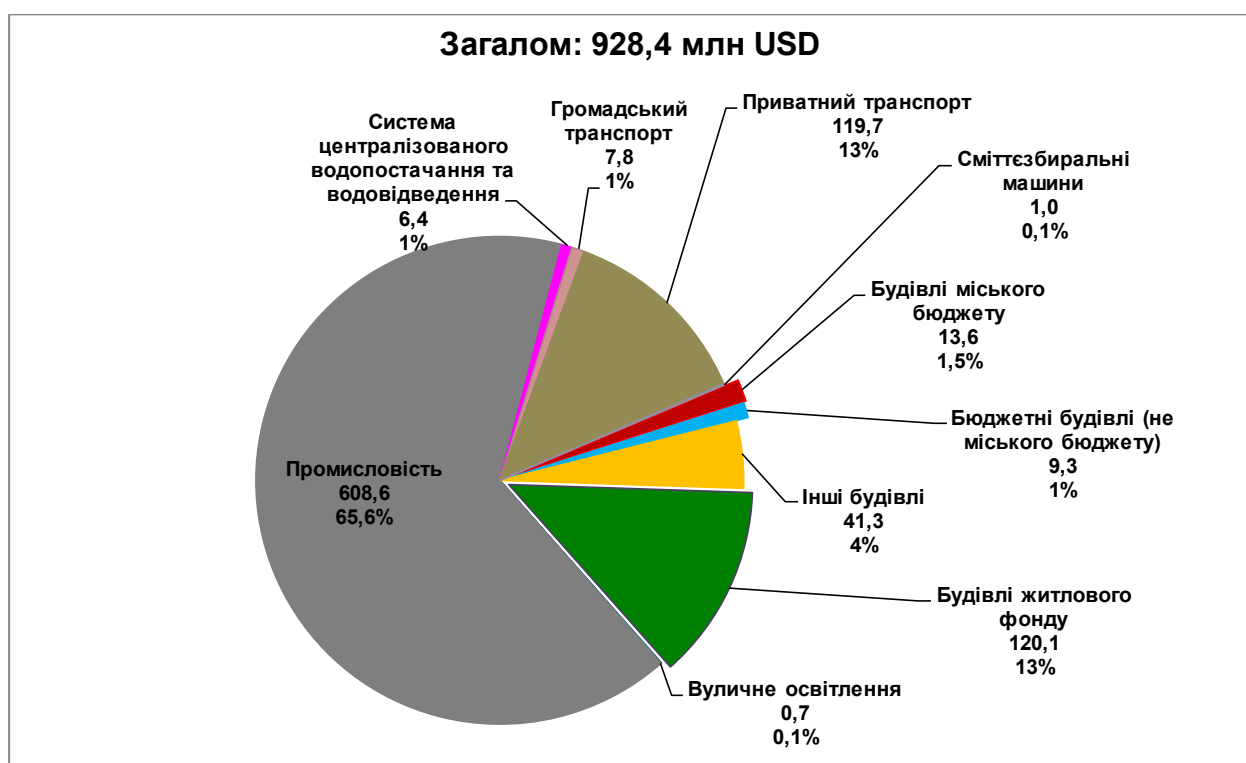
В додаток 1 до звіту приведено паливно-енергетичний баланс м. Запоріжжя базового (2012) року, який показує розподіл енергоресурсів від джерел до кінцевих споживачів з урахуванням перетворення, розподілу і втрат енергії.

2.2 Фінансові витрати на енергетичні ресурси в цілому по місту

Витрати на енергозабезпечення секторів, які підпорядковані Міській владі (міський громадський транспорт, громадські будівлі, вуличне освітлення, побутові відходи, водопостачання та водовідведення) склали 30,2 млн USD у 2015 році, з яких 50% було витрачено на забезпечення енергетичними ресурсами громадських будівель міського підпорядкування. Ці 15,4 млн USD склали 8 % від міського бюджету. Обсяг міського бюджету в 2015 році - 153,47 млн USD.

Споживання енергії в секторах, які знаходяться під безпосереднім контролем Міській владі, становить всього лише 3% від загального споживання енергії в цілому по місту. Але впровадження заходів з енергетичної ефективності в цих секторах має важливе значення для міста, економія енергії в цих секторах призведе до скорочення витрат з бюджету міста і державних субсидій. Енергозбереження буде протидією зростанню тарифів і дозволить знизити ризики втрати доступності енергопостачання для кінцевих споживачів.

Рисунок 2.2. Витрати на оплату енергії в 2015 році¹



На сьогодні в місті Запоріжжя вже вичерпані ресурси розвитку, які було закладено у період 60-70-х років минулого століття. Разом з тим, місто знаходиться на порозі великих викликів, що сформовані сучасними змінами у світі та Україні.

Основними викликами для міста Запоріжжя в найближчому майбутньому є:

- Довгострокове підвищення цін на енергоресурси та ліквідація субсидування населення становлять основний виклик для життєздатності міста та населення у період до 2030 року.
- Місто швидко старіє. Без модернізації його комунальних, енергетичних та промислових активів вже минуло більш 40 років. Запоріжжя програє іншим містам, особливо містам Європи, у конкуренції за привабливістю для мешканців.

¹ Вартість енергетичних ресурсів розрахована за тарифами грудня 2015 р

- Енерговитратна промисловість Запоріжжя в період до 2030 року без значної модернізації буде знижувати свою конкурентоспроможність і податкові надходження, що буде погіршувати надходження до міського бюджету в довгостроковій перспективі.
- Високий рівень забруднення повітря і викидів парникових газів будуть збільшувати відтік працездатного населення
- Найбільш критичними секторами Запоріжжя є житлові та громадські будівлі. Тут платоспроможність та комфорт буде постійно погіршуватися без виконання рішучих дій.

2.3 Бенчмаркінг показників енергоефективності міста Запоріжжя

Бенчмаркінг (згідно з методологією TRACE) дозволяє порівняти енергетичну ефективність міста Запоріжжя з іншими містами - еталонами на основі 12 ключових показників ефективності (по методології Світового банку).

Детально процес бенчмаркінгу міста Запоріжжя розглянуто у Додатку 4.

У наступній таблиці наводиться стисла інформація про характеристики секторів.

Таблиця 2.1. Резюме бенчмаркінгу за ключовими показниками ефективності міста Запоріжжя

| Сектора | Обрані ключові показники ефективності | | Порівняння енергоефективності досліджуваного міста з більш ефективними містами | Теоретичний потенціал енергозбереження ² |
|--------------------------------|---|-------------------|---|---|
| Централізоване тепlopостачання | Відсоток втрат теплової енергії в мережах | 14 % | Середня ефективність Міста-еталони: міста в Східній Європі, Українське місто-еталон Київ: 18% | 5-10% |
| Приватний транспорт | Питоме споживання енергії приватним транспортом | 1,54 МДж / пас·км | Середня ефективність | 25 % |
| Громадський транспорт | Питоме споживання енергії громадським транспортом | 0,81 МДж / пас·км | Середня ефективність Українське місто-еталон Київ: 0,4 МДж / пас · км Міста - еталони: м. Варшава, м Белград, м Будапешт | 35 - 50% |

² Теоретичний потенціал енергозбереження враховує вже випробувані в світовій практиці проекти зі зменшення енергоспоживання з боку кінцевого споживача, а також проекти використання джерел відновлюваної енергії для заміни викопних енергоносіїв.

| Сектора | Обрані ключові показники ефективності | Порівняння енергоефективності досліджуваного міста з більш ефективними містами | Теоретичний потенціал енергозбереження ² |
|----------------------------------|---|--|---|
| В цілому по місту | Споживання первинної енергії на душу населення | 88,9 ГДж/душу нас. Низька ефективність Українське місто-еталон Київ: 56 МДж / душу нас. | 50% |
| Тверді побутові відходи | Відсоток ТПВ, що піддаються переробці | 0,3 % Дуже низька ефективність Український місто-еталон Київ: 17% Міста-еталони: м Барселона, м Відень, м Торонто. | 50-70% |
| Водопостачання та водовідведення | Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання | 0,55 кВт·год _з /м ³ Середня ефективність Українське місто-еталон Київ: 0,66 кВт · год / м3 Міста-еталони: м. Відень, м Себу | 60% |
| | Питоме споживання електроенергії на водовідведення | 0,52 кВт·год _з /м ³ Середня ефективність Українське місто-еталон Київ: 0,73 кВт · год / м3 Міста-еталони: м.Відень, м Торонто | 50% |
| Громадські будівлі | Питоме споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування | 161 кВт·год _т /м ² Низька ефективність Українське місто-еталон Київ: 186 кВт · год / м2 Міста-аналоги: м Будапешт, м Скоп'є | 70-80% |
| Житлові будівлі | Питоме споживання теплової енергії житловими будівлями | 163 кВт·год _т /м ² Низька ефективність Міста-еталони: м Будапешт, м Скоп'є | 70-80% |
| Вуличне освітлення | Питоме споживання електроенергії на км освітлених вулиць | 10 506 кВт·год _з /км Середня ефективність Українське місто-еталон Київ: 38 000 кВт · год / км Міста-еталони: м Гельсінкі, м Торонто | 40-60% |

У порівнянні з містами - еталонами із бази даних TRACE, велика частина питомих показників енергоефективності м. Запоріжжя має оцінки від дуже низьких до середніх.

Ці оцінки вказують на наявність значного потенціалу енергозбереження в наступних інфраструктурних секторах:

- Громадські будівлі;
- Система водопостачання та водовідведення;
- Система вуличного освітлення;
- Система міського транспорту;
- Система теплопостачання.

У цих секторах потенціал енергозбереження є значним - 60-70%, зниження споживання енергії реалізується двома блоками інвестиційних проектів: а) зменшення енергоспоживання з боку кінцевого користувача; б) використання відновлювальних джерел енергії.

Результати порівняльного аналізу забезпечують визначення пріоритетних секторів міста з високим потенціалом енергозбереження. Також, результати аналізу дозволяють визначити рейтинг Запоріжжя у порівнянні з містами ЄС, що визначить основні напрямки енергетичної політики міста на наступні десятиріччя.

Рисунок 2.3. Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду

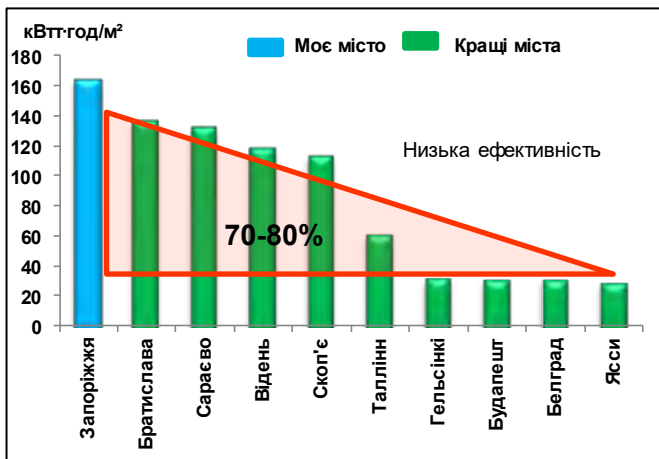


Рисунок 2.4. Питоме споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування

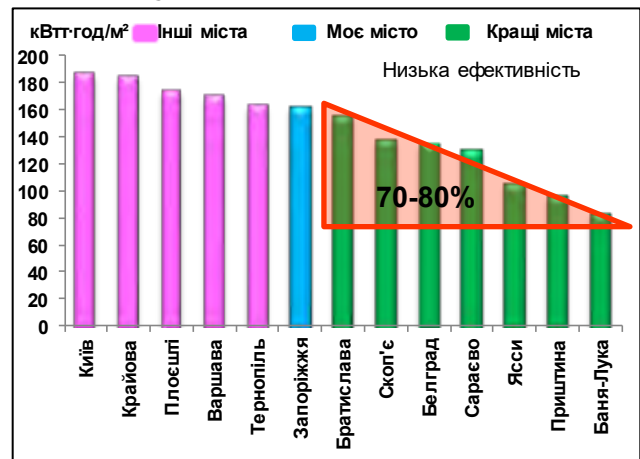


Рисунок 2.5. Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання

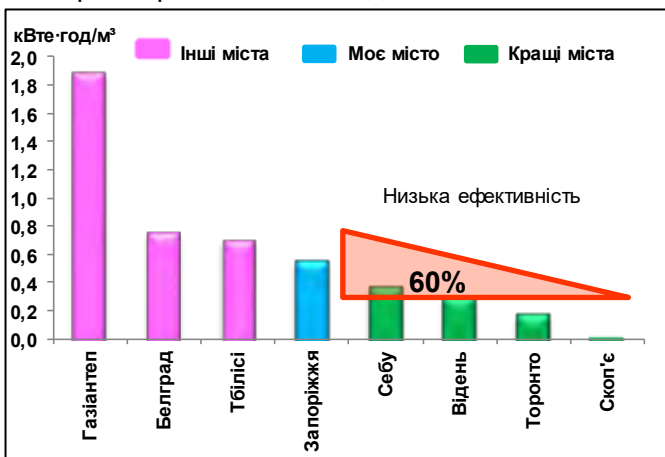
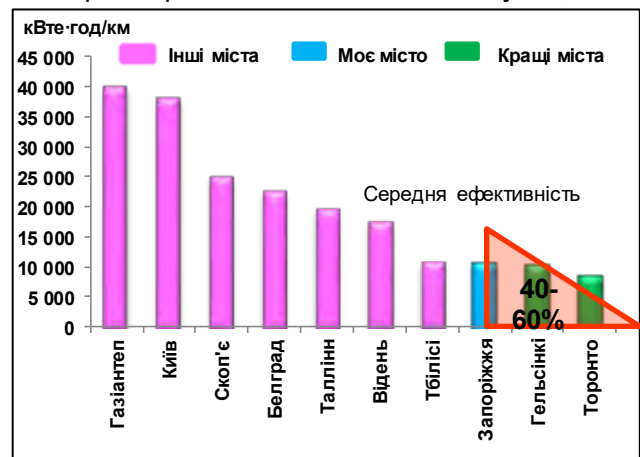


Рисунок 2.6. Питоме споживання електроенергії на 1 км освітлених вулиць



2.4 Заплановані, поточні та завершені інвестиційні програми

Вперше довгострокова стратегія енергетичного розвитку міста була розроблена в 2013 році і прийнята пакетом документів **Муніципального енергетичного плану Запоріжжя на період 2014-2030 рр.** (МЕП). У 2013 році місто Запоріжжя приєдналося до загальноєвропейської Угоди мерів. **План дій сталого енергетичного розвитку міста на період 2015-2030 р.** (SEAP) був розроблений в 2014 році і затверджений рішенням № 68³ Запорізької міської ради від 25 березня 2015 року.

Слідуючи рекомендаціям, розробленим в МЕП і SEAP, міська адміністрація Запоріжжя заснувала комунальне підприємство «Запорізьке енергетичне агентство» (рішення № 18⁴ Запорізької міської ради від 30 червня 2015 року). Основними завданнями Агентства є:

- Розробка інвестиційних проектів з енергоефективності (ЕЕ);
- Реалізація інвестиційних проектів по ЕЕ з використанням перформанс - контрактування (EnPC);
- Залучення фінансових ресурсів центрального уряду, міжнародних фінансових організацій (МФО), донорів та інвесторів до проектів енергетичного розвитку міста.

В даний момент, агентство знаходиться в процесі формування та набору кадрів.

Сектор громадські будівелі

- Пілотний проект «Термомодернізація будівлі комунального закладу «Центральна поліклініка Олександрівського району» по проспекту Соборному, 88, м. Запоріжжя», був реалізований в 2015 році.
- Проект «Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери», знаходиться на розгляді в банках KfW и ЕБРР
- Проект «Переведення тепlopостачання 275 будівель бюджетної сфери на гранульоване паливо і теплові насоси» знаходиться на розгляді в банках KfW и ЕБРР.

Сектор будівлі житлового фонду

- Програма «Установка приладів обліку теплової енергії в багатоповерхових житлових будинках», реалізується Концерном «Міські теплові мережі». Станом на 01.03.2016 р забезпечено 76% будівель приладами обліку теплової енергії.
- Державна програма фінансової підтримки термомодернізації житлового сектора (діюча). Програма дозволяє населенню отримати до 40% цільових субсидій від вартості придбання енергоефективних матеріалів і устаткування.
- Програми відшкодування відсоткових ставок за залученими в кредитно-фінансових установах короткострокових кредитів, що надаються об'єднанням співвласників багатоквартирних будинків та житлово-будівельним кооперативам на реалізацію енергозберігаючих та енергоефективних проектів в житлово-комунальному господарстві на 2015–2019 роки , за сприянням міської влада Запоріжжя

³ Джерело: Офіційний портал Запорізької міської ради:
<http://meriazp.gov.ua/test/index.php?id=42&pid=14876>

⁴ Джерело: Офіційний портал Запорізької міської ради:
<http://meriazp.gov.ua/test/index.php?id=42&pid=16005>

Сектор централізованого теплопостачання

У період 2012 - 2015 рр. концерн «Міські теплові мережі» завершив короткострокову інвестиційну програму, націлену на збільшення енергоефективності централізованого теплопостачання будівель, що включає:

- Технічне переоснащення 7 районних котельень з улаштуванням теплоутилізаторів вихідних газів;
- Встановлення частотних перетворювачів на електроприводах димососів та тягодуттєвих пристроїв;
- Модернізацію трубопровідних мереж централізованого теплопостачання.

Внаслідок реалізації програми, річне енергоспоживання знижене на 65,6 ГВт • год.

Сектор водопостачання та водовідведення

Проект «Програма інвестицій та розвитку системи водопостачання та очищення води м Запоріжжя» за підтримки ЄБРР, завершений в 2014 році. Реалізовані наступні проекти:

- заміна енергоємних насосів і приводів на насосних станціях (рівень 1-3) і станціях перекачування стічних вод;
- обладнання двигунів регульованими електроприводами і пристроями плавного пуску;
- реконструкція центральних очисних споруд (ЦОС-1);
- ремонт мереж водопостачання,
- встановлення квартирних лічильників води.

Внаслідок реалізації програми, знижено річне енергоспоживання на 29,1 ГВт•год.

Сектор вуличного освітлення

- Виконано заміну 28,6 тис. світильників з енергоємними дуговими ртутними лампами (ДРЛ) на світильники з енергоефективними (перше покоління) ДНаТ лампами в 2014 році.
- Проект «Реконструкція системи зовнішнього освітлення з застосуванням сучасних світлодіодних світильників». Станом на 01.03.2016 р., встановлено понад 1000 світлодіодних світильників за рахунок коштів міського бюджету м Запоріжжя

Додатки 1 та 4 містять більш детальну інформацію щодо впровадження ЕЕ проектів.

3 Результати пріоритизації секторів міської інфраструктури

Метою пріоритизації є визначення пріоритетних секторів міської інфраструктури для виконання енергоефективної трансформації міста з **урахуванням вимог банків (методологія TRACE)**.

За методологією TRACE 2.0 пріоритетність кожного сектору визначається на основі трьох критеріїв:

- Рівень впливу /контролю з боку міської влади на сектори [%].
- Теоретичний потенціал енергоефективності, розрахований відносно питомого енергоспоживання [%];
- Витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси [USD/пік];

Найвищий пріоритет надається сектору, який має:

- Найбільший показник відносної енергоефективності;
- Найбільший рівень контролю міської влади за витратами коштів та впливу на енергетичну політику в секторі.

За методологією TRACE було визначено пріоритетні сектори міської інфраструктури для виконання енергоефективної трансформації м. Запоріжжя

Рисунок 3.1. Результати пріоритизації секторів міської інфраструктури (за методологією TRACE)



Примітка: червоним кольором виділені сектори, енергоефективна трансформація яких призведе до прямого зниження витрат з міського бюджету на енергопостачання.

Нижче приведені сектори, які не беруться до уваги енергоефективної трансформації міста, так як міська адміністрація має мінімальний вплив:

- Громадські будівлі (не міського підпорядкування)
- Комерційні будівлі
- Сектор поводження з відходами
- Громадський транспорт (приватної власності);
- Приватний транспорт
- Система електропостачання;
- Промисловість.

У зазначених секторах не слід реалізовувати енергоефективні проекти. Це означає, що в порівнянні з пріоритетними секторами, зазначені сектори для банківського капіталу виглядають менш привабливо або непривабливо.

Детальна інформація щодо визначення пріоритетів секторів представлена в Додатку 3.

4 Зведена оцінка інвестиційного потенціалу енергоефективної трансформації міста

План реалізації енергоефективної трансформації м. Запоріжжя умовно розподілено на два етапи:

- перший етап - 2017-2020 рр.: реалізація пріоритетних інвестиційних проектів з ЕЕ, які забезпечують виконання зобов'язань до 2020 року, в рамках Угоди Мерів;
- другий етап - 2021-2030 рр.: реалізація перспективних інвестиційних проектів з ЕЕ, які забезпечують досягнення цілей, позначених в МЕР і SEAP, до 2030 року.

4.1 Інвестиційний потенціал на період 2017-2020 рр.

В таблиці 4.1 за результатами виконання оцінки інвестиційного потенціалу енергоефективної трансформації ключових секторів міської інфраструктури представлено 15 інвестиційних проектів на період 2017-2020 рр., для яких розрахований потенціал економії і показники рентабельності.

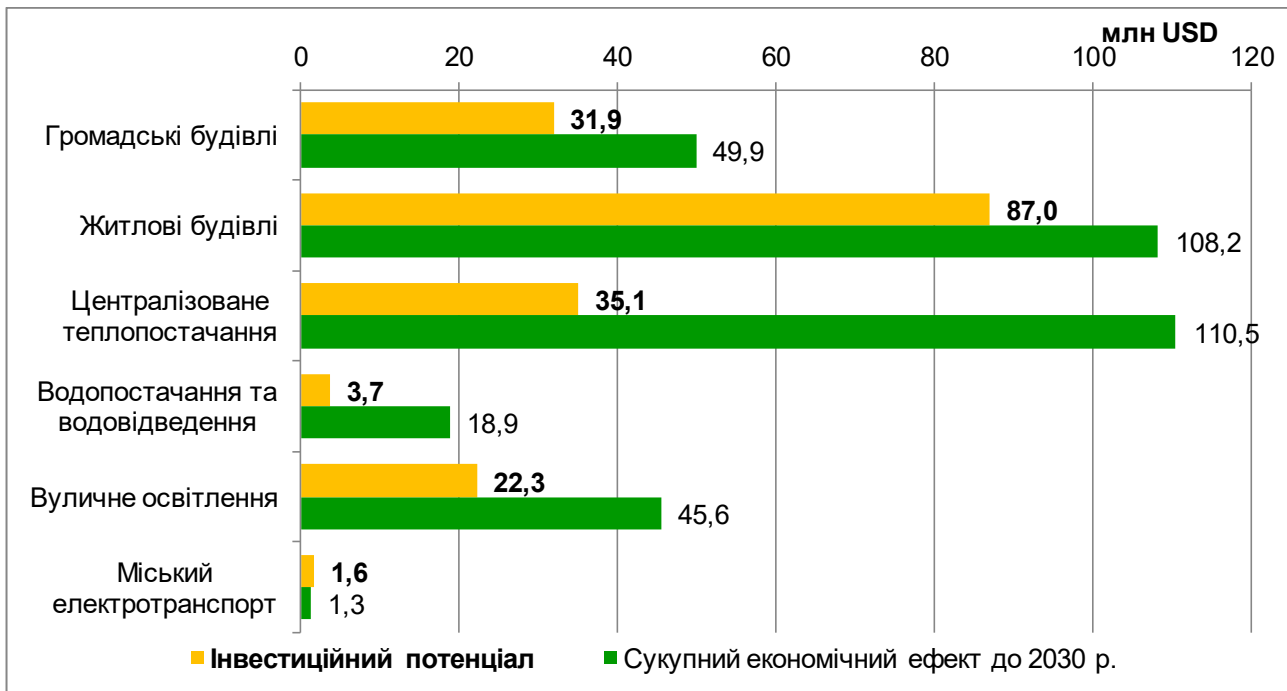
Таблиця 4.1. Попередні ключові техніко-економічні показники інвестиційних проектів на період 2017-2020 рр.

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій, з ПДВ | Потенціал енергоефективності / заміщення | | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій | Термін окупності (DPP) ⁵ |
|---------|--|-------------------------|--|-------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | | | природний газ | електро-енергія | всього | | |
| | | | млн USD | млн м ³ /рік | ГВт год/рік | | |
| | Громадські будівлі | 31,9 | 8,3 | - | 78,0 | 2,4 | 12,2 |
| PB-01-I | Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі) | 27,6 | 5,6 | - | 52,9 | 1,48 | 11,9 |
| PB-02-I | Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ) | 4,3 | 2,7 | - | 25,1 | 5,83 | 14,8 |
| | Житлові будівлі | 87,0 | 14,8 | - | 139,1 | 1,2 | 9,0 |
| RB-01 | Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (вікна, вентиляція, регулятор, під'їзди) | 87,0 | 14,8 | - | 139,1 | 1,2 | 9,0 |

⁵ Розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=5\%$ (для проектів, що фінансуються KfW) та $r=7\%$ (для проектів, що фінансуються EBRD та інш.). Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій, з ПДВ | Потенціал енергоефективності / заміщення | | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій | Термін окупності (DPP) ⁵ |
|-------|---|-------------------------|--|----------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | | | природний газ | електроенергія | всього | | |
| | | млн USD | млн м³/рік | ГВт год/рік | ГВт год/рік | кВт-год/USD | років |
| | Централізоване теплопостачання | 35,1 | 25,0 | 40,0 | 307,4 | 8,8 | 5,6 |
| DH-01 | Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ) | 13,4 | 4,3 | 8,0 | 48,8 | 3,6 | 11,9 |
| DH-02 | Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA | 7,8 | 3,0 | 1,1 | 29,2 | 3,8 | 5,7 |
| DH-03 | Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на 2-х котельних | 1,7 | - | 5,9 | 5,9 | 3,5 | 2,5 |
| DH-04 | Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною пальникових пристроїв | 1,5 | 0,6 | - | 5,5 | 3,8 | 6,0 |
| DH-05 | Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 | 4,0 | -3,1 | 24,0 | 24,0 | 6,1 | 4,3 |
| DH-06 | Зниження споживання природного газу Концерном "Міські теплові мережі" | 1,2 | 1,7 | 0,1 | 16,5 | 13,5 | 1,6 |
| DH-07 | Технічне переоснащення 10 автономних котельень з установкою пеллетних котлів | 0,7 | - | - | 3,2 | 4,4 | 3,4 |
| DH-08 | Зниження споживання електроенергії Концерном "Міські теплові мережі" | 0,5 | - | 0,8 | 0,8 | 1,5 | 6,0 |
| DH-09 | Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну | 4,3 | 18,5 | - | 173,4 | 40,2 | 10,0 |
| | Водопостачання та водовідведення | 3,7 | - | 9,8 | 9,8 | 2,6 | 3,2 |
| WW-01 | Зниження споживання електроенергії на комунальному підприємстві «Водоканал» | 3,7 | - | 9,8 | 9,8 | 2,6 | 3,2 |
| | Вуличне освітлення | 22,3 | - | 13,7 | 13,7 | 0,6 | 9,7 |
| SL-01 | Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції (СЕС) | 22,3 | - | 13,7 | 13,7 | 0,6 | 9,7 |
| | Міський електротранспорт | 1,6 | - | 0,6 | 0,6 | 0,4 | - |
| TM-01 | Оновлення рухомого складу міського електричного транспорту шляхом придбання 10 нових тролейбусів | 1,6 | - | 0,6 | 0,6 | 0,4 | - |
| | Всього | 181,6 | 48,2 | 64,1 | 548,5 | 3,0 | 11,0 |

Рисунок 4.1. Інвестиційний потенціал та сумарний економічний ефект для ключових секторів міської інфраструктури Запоріжжя (з ПДВ) на період 2017-2020 рр.



Загальний інвестиційний потенціал, для рекомендованих інвестиційних проектів на період 2017-2020 рр., становить приблизно **181,6** млн дол. США⁶. Сумарний економічний ефект (починаючи з моменту впровадження до 2030 року включно) від впровадження інвестиційних проектів становить **334,4** млн дол. США, з ПДВ⁷.

Нижче наведені додаткові вигоди від впровадження інвестиційних проектів:

- **Зниження витратів з бюджету** міста на енергопостачання:
 - Громадських будівель міського підпорядкування;
 - Системи зовнішнього освітлення;
- Збільшення балансової вартості громадських будівель;
- Зниження витрат на ремонт та обслуговування громадських будівель;
- Подовження терміну експлуатації будівель на 25-50 років;
- Забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- Збільшення балансової вартості основних фондів комунальних підприємств;
- **Створення додаткових робочих місць** в місті;
- **Збільшення податків** на дохід місцевих підприємств;
- **Розвиток можливостей** та знань щодо впровадження ЕЕ;
- Збільшення рівня життя в місті;
- Скорочення обсягів викидів CO₂.

Більш детальна інформація про оцінку інвестиційного потенціалу секторів міської інфраструктури м. Запоріжжя приведена в Додатку 4.

⁶ Джерела інформації для оцінки обсягів інвестицій: а) інформація від міської адміністрації, б) муніципальні інвестиційні плани, в) техніко - економічні розрахунки в рамках SEAP та МЕР, д) експертні дані по сектору енергетики. Ця сума включає вартість монтажу та ПДВ.

⁷ Сумарний економічний ефект визначається як накопичена вартість щорічного зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів з урахуванням тарифів, відповідно до прогнозу до 2030 року (див. Додаток 5).

4.2 Інвестиційний потенціал на період 2021-2030 рр.

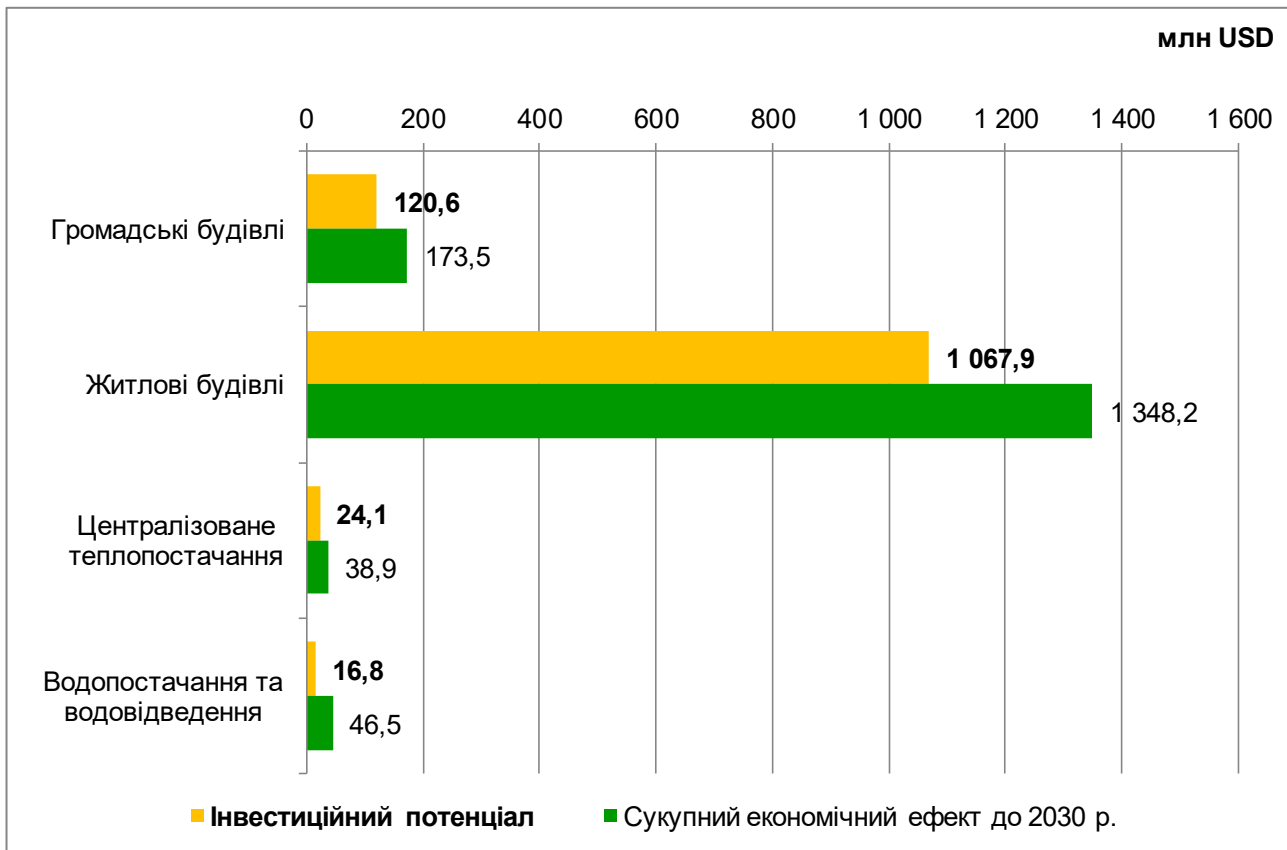
В таблиці 4.2 за результатами виконання оцінки інвестиційного потенціалу енергоефективної трансформації ключових секторів міської інфраструктури представлено 7 пріоритетних інвестиційних проектів на період 2021-2030 рр., відповідно до інвестиційних пропозицій, для яких розрахований потенціал економії та показники рентабельності.

Таблиця 4.2. Попередні ключові техніко-економічні показники інвестиційних проектів на період 2021-2030 рр.

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій, з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення | | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності (DPP) ⁸ років |
|----------|--|------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|--|--|
| | | | природний газ млн м ³ | електроенергія ГВт год/рік | всього ГВт год/рік | | |
| | | | | | | | |
| | Громадські будівлі | 120,6 | 19,7 | 26,7 | 211,6 | 1,8 | 8,8 |
| PB-01-II | Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (II етап: 240 будівлі) | 58,5 | 11,3 | - | 106,5 | 1,4 | 11,4 |
| PB-02-II | Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (II етап: 185 установ) | 18,3 | 8,3 | - | 78,4 | 4,3 | 9,3 |
| PB-03 | Будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт _п для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери Запоріжжя | 43,9 | - | 26,7 | 26,7 | 0,6 | 6,7 |
| | Житлові будівлі | 1067,9 | 212,2 | - | 1 992,5 | 1,9 | 8,6 |
| RB-02 | Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків | 976,9 | 185,1 | - | 1 738,5 | 1,5 | 8,2 |
| RB-03 | Заміщення природного газу у системах гарячого водopостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії | 91,0 | 27,0 | - | 254,0 | 2,8 | 11,9 |
| | Централізоване тепlopостачання | 24,1 | 6,7 | - | 63,2 | 2,6 | 8,5 |
| DH-10 | Переведення гарячого водopостачання Комунарського р-ну на скидне тепло від ЦОС-1 (Будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1) | 24,1 | 6,7 | - | 63,2 | 2,6 | 8,5 |
| | Водopостачання та водовідведення | 16,84 | - | 35,0 | 35,0 | 2,1 | 4,2 |
| WW-02 | Переробка 40 тис. т/рік мулових осадів на ЦОС-1 з виробництвом електроенергії і активованого вугілля | 16,8 | - | 35,0 | 35,0 | 2,1 | 4,2 |
| | Всього | 1 229,5 | 238,6 | 61,7 | 2 302,4 | 1,9 | 11,7 |

⁸ Розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=5\%$ (для проектів, що фінансуються KfW) та $r=7\%$ (для проектів, що фінансуються EBRD та інш.). Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

Рисунок 4.2. Інвестиційний потенціал і сумарний економічний ефект для ключових секторів міської інфраструктури Запоріжжя (з ПДВ) на період 2021-2030 рр.



Загальні інвестиції, для рекомендованих інвестиційних проектів на період 2021-2030 рр. складають приблизно 1 229,5 млн дол. США⁹, включаючи ПДВ. Сумарний економічний ефект (починаючи з моменту впровадження до 2030 року включно) від впровадження інвестиційних проектів становить 1 607,1 млн дол. США, включаючи ПДВ¹⁰.

Більш детальна інформація про оцінку інвестиційного потенціалу секторів міської інфраструктури міста Запоріжжя представлена в Додатку 4.

4.3 Сукупний інвестиційний потенціал на період 2017-2030 рр.

Після проведення аналізу всіх секторів міської інфраструктури за допомогою методики TRACE був складений повний список інвестиційних проектів (з 22-х проектів в шести секторах), в яких у міській адміністрації є високий рівень впливу, зацікавленість в реалізації і потенціал ЕЕ особливо високий.

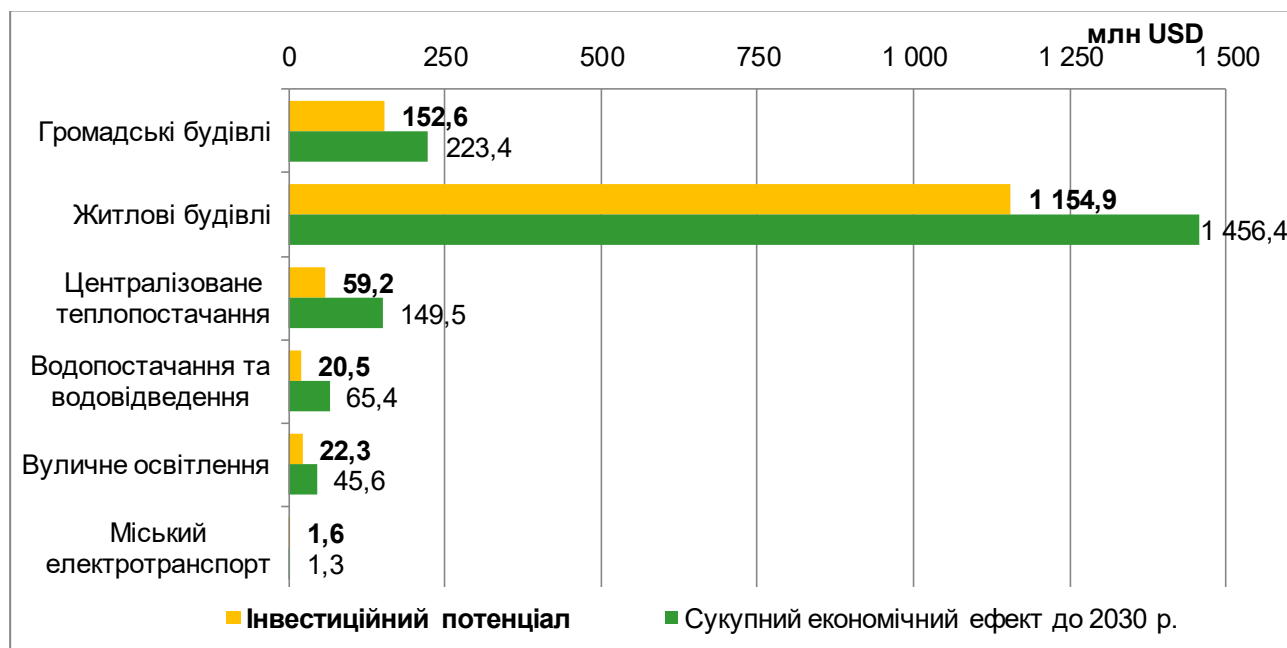
Таблиця 4.3 дає коротке уявлення про інвестиційні проекти в обраних секторах на період 2017-2030 рр. із зазначенням обсягів інвестицій, потенціалу енергоефективності та рентабельності.

⁹ Джерела інформації для оцінки обсягів інвестицій: а) інформація від міської адміністрації, б) муніципальні інвестиційні плани, в) техніко-економічні розрахунки в рамках SEAP та МЕР, д) експертні дані по сектору енергетики. Ця сума включає вартість монтажу і ПДВ.

¹⁰ Сумарний економічний ефект визначається як накопичена вартість щорічного зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів з урахуванням тарифів, відповідно до прогнозу до 2030 року (див. Додаток 5).

Таблиця 4.3. Короткий опис ключових технічно-економічних показників інвестиційних проектів на період 2017-2030 рр.

| Код | Сектор | Обсяг інвестицій, з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення ВДЕ | | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності (DPP) ¹¹ років |
|-----|----------------------------------|------------------------------------|--|-----------------|----------------|--|---|
| | | | природний газ | електро-енергія | всього | | |
| | | | млн м ³ | ГВт·год/рік | ГВт·год/рік | | |
| 1 | Громадські будівлі | 152,6 | 28,0 | 26,7 | 289,6 | 1,9 | 9,4 |
| 2 | Житлові будівлі | 1 154,9 | 227,0 | - | 2 131,6 | 1,8 | 8,6 |
| 3 | Централізоване тепlopостачання | 59,2 | 31,8 | 40,0 | 370,6 | 6,3 | 6,5 |
| 4 | Водопостачання та водовідведення | 20,5 | - | 44,8 | 44,8 | 2,2 | 4,1 |
| 5 | Вуличне освітлення | 22,3 | - | 13,7 | 13,7 | 0,6 | 9,7 |
| 6 | Громадський електротранспорт | 1,6 | - | 0,6 | 0,6 | 0,4 | - |
| | Всього | 1 411,1 | 286,8 | 125,8 | 2 850,9 | 2,0 | 11,4 |

Рисунок 4.3 Інвестиційний потенціал та сумарний економічний ефект для ключових секторів міської інфраструктури Запоріжжя (з ПДВ) на період 2017-2030 рр.

Загальний **інвестиційний потенціал** для реалізації рекомендованих вище 22-х проектів на період 2017-2030 рр. становить приблизно **1 411,1** млн дол. США¹², включаючи ПДВ. Сумарний економічний ефект (за період 2017-2030 рр.) становить **1 941,5** млн дол. США¹³, включаючи ПДВ.

¹¹ Розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=5\%$ (для проектів, що фінансуються KfW) та $r=7\%$ (для проектів, що фінансуються EBRD та інш.). Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

¹² Джерела інформації для оцінки обсягів інвестицій: а) інформація від міської адміністрації, б) муніципальні інвестиційні плани, в) техніко-економічні розрахунки в рамках SEAP та МЕП, d) експертні дані по сектору енергетики. Ця сума включає вартість монтажу і ПДВ.

¹³ Сумарний економічний ефект визначається як накопичена вартість щорічного зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів з урахуванням тарифів, відповідно до прогнозу до 2030 року (див. Додаток 5).

Оцінка рентабельності інвестиційних програм за секторами ¹⁴

Мета цієї оцінки - визначити сектори міської інфраструктури, які мають високу рентабельність і потенціал для залучення інвесторів і фінансових організацій.

Для оцінки використовуються два ключові чинники:

- I = потреба в інвестиціях для рекомендованих проектів з енергоефективності, [млн доларів США];
- DPP = дисконтований термін окупності, загальний для набору проектів конкретного сектора [років].

Пріоритет сектора розраховується на основі відношення I-фактора і DPP. Параметр E визначає обсяг середньорічного доходу в період життя проекту: чим вища оцінка, тим вище пріоритет сектора.

Рисунок 4.4 демонструє результати визначення пріоритетності секторів, з урахуванням загальних потреб в інвестиціях і середньорічного доходу для окремо взятих секторів.¹⁵ Результати порівняння показують, що сектори: багатоповерхові житлові будинки, громадські будівлі, централізоване тепlopостачання, водopостачання та водовідведення, вуличне освітлення мають високий середньорічний дохід від реалізації EE проектів і можуть бути обрані в якості пріоритетних.

Матриця енергоефективних рекомендацій

Матриця енергоефективних рекомендацій, наведена в таблиці 4.4, представляє огляд рекомендованих проектів по EE, відповідно з їх інвестиційними показниками.

Таблиця 4.4. Матриця енергоефективних рекомендацій.

| | | Інвестиційний потенціал | |
|--------------------------------------|------------|--|--|
| | | < 10 млн USD | > 10 млн USD |
| Дисконтований термін окупності (DPP) | < 12 років | 1. DH-02. Встановлення 801 індивідуального теплового пункту в житлових будівлях та системи SCADA 2. DH-03. Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на 2-х котельних 3. DH-04. Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 з заміною палинкових приладів 4. DH-05. Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 5. DH-06. Зниження споживання природного газу Концерном «Міські теплові мережі» 6. DH-07. Технічне переоснащення 10 автономних котельень з установкою пеллетних котлів 7. DH-08. Зниження споживання електроенергії Концерном «Міські теплові мережі» 8. DH-09. Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплoзабезпечення споживачів Заводського р-на 9. WW-01. Зниження споживання електроенергії на комунальному підприємстві «Водоканал» | 1. PB-01. Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери 2. PB-02. Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси 3. PB-03. Будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт _п для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери Запоріжжя 4. RB-01. Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків 5. RB-03. Заміщення природного газу у системах гарячого водopостачання 590 багатоповерхових житлових будинків 6. DH-01. Переведення гарячого водopостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо 7. DH-10. Переведення гарячого водopостачання Комунарського р-ну на скидне тепло від ЦОС-1 8. WW-02. Переробка 40 тис. т/рік мулових осадів на ЦОС-1 з виробництвом електроенергії і активованого вугілля 9. SL-01. Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції |
| | > 12 років | 1. TM-01. Оновлення рухомого складу міського електричного транспорту шляхом придбання 10 нових тролейбусів | 1. RB-02. Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків |

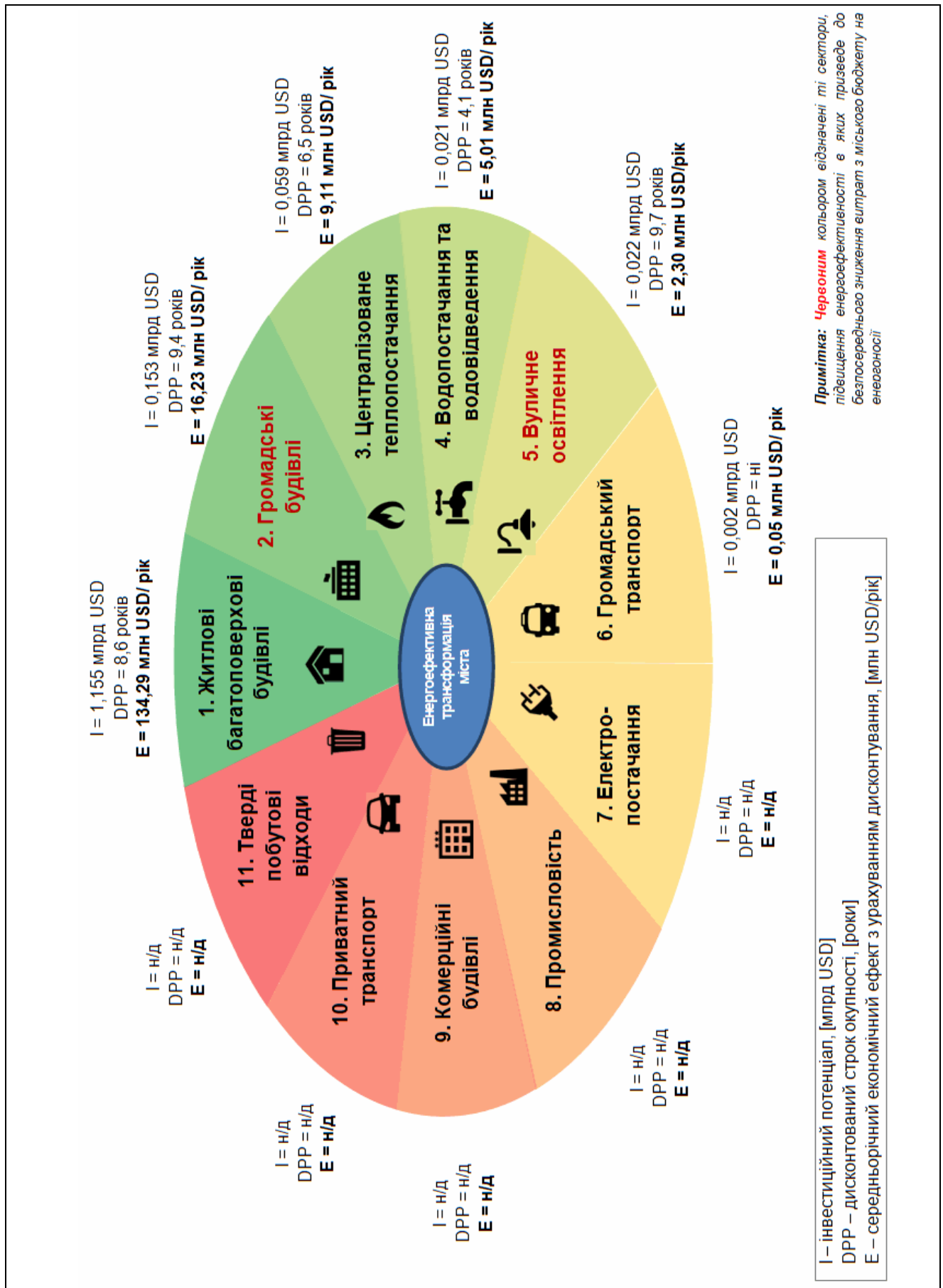
Примітка: Червоним кольором виділені проекти, які увійшли до Програми Німецького фінансового співробітництва з Україною «United Financial Loan - Компонент муніципальної інфраструктури в Східній Україні» (фінансується з боку KfW Development Bank).

Подальший аналіз рекомендованих проектів та детальне вивчення їх економічної доцільності призведе до розробки пакетів інвестиційних проектів, і включення їх в пріоритетну інвестиційну програму міста.

¹⁴Заснована на попередньому аналізі інвестиційного попиту і рентабельності рекомендованих проектів з енергоефективності (див главу 4)

¹⁵Відповідно до методології TRACE (див. главу 3)

Рисунок 4.4. Оцінка пріоритету секторів міської інфраструктури (по інвестиційному потенціалу)



5 Оцінка потенціалу енергоефективності в ключових секторах міської інфраструктури

Оцінка очікуваного обсягу зниження ПЕР виконана для двох часових горизонтів планування енергоефективної трансформації міста (як описано у Главі 4):

- **2020** р. – для середньострокового періоду планування (2017-2020 рр.);
- **2030** р. – для довгострокового періоду планування (2017-2030 рр.).

5.1 Очікувані результати енергетичної трансформації міста до 2020 р.

За період 2017-2020 рр. планується реалізувати 15 інвестиційних проектів в шести обраних секторах (як описано у Главі 4).

Потенціал зниження споживання природного газу за період 2017-2020 рр. складе **452,4 ГВт год/рік** або **12,7%**, зокрема за рахунок:

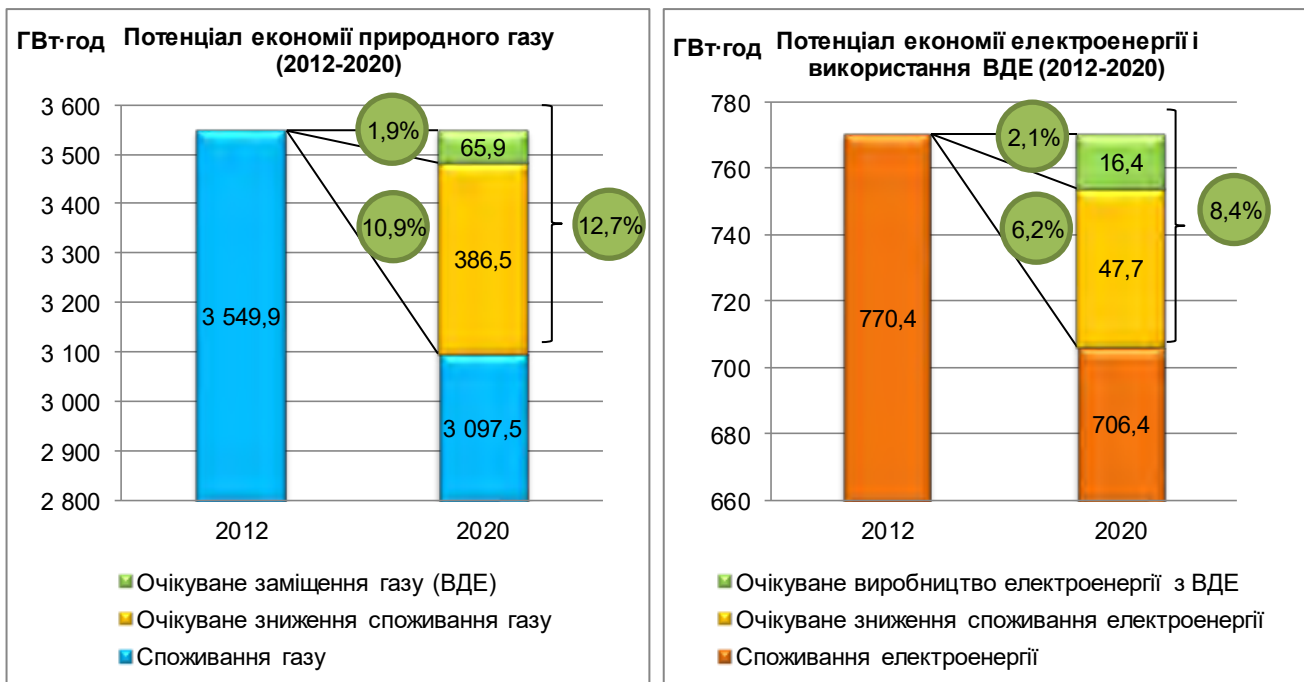
- підвищення енергоефективності: 386,5 ГВт·год/рік або 10,9%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії: 65,9 ГВт·год/рік або 1,9%

Потенціал зниження споживання та заміщення електроенергії за період 2017-2020 рр. складе **64,1 ГВт·год/рік** або **8,4%**:

- підвищення енергоефективності: 47,7 ГВт·год/рік або 6,2%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії: 16,4 ГВт·год/рік або 2,1%

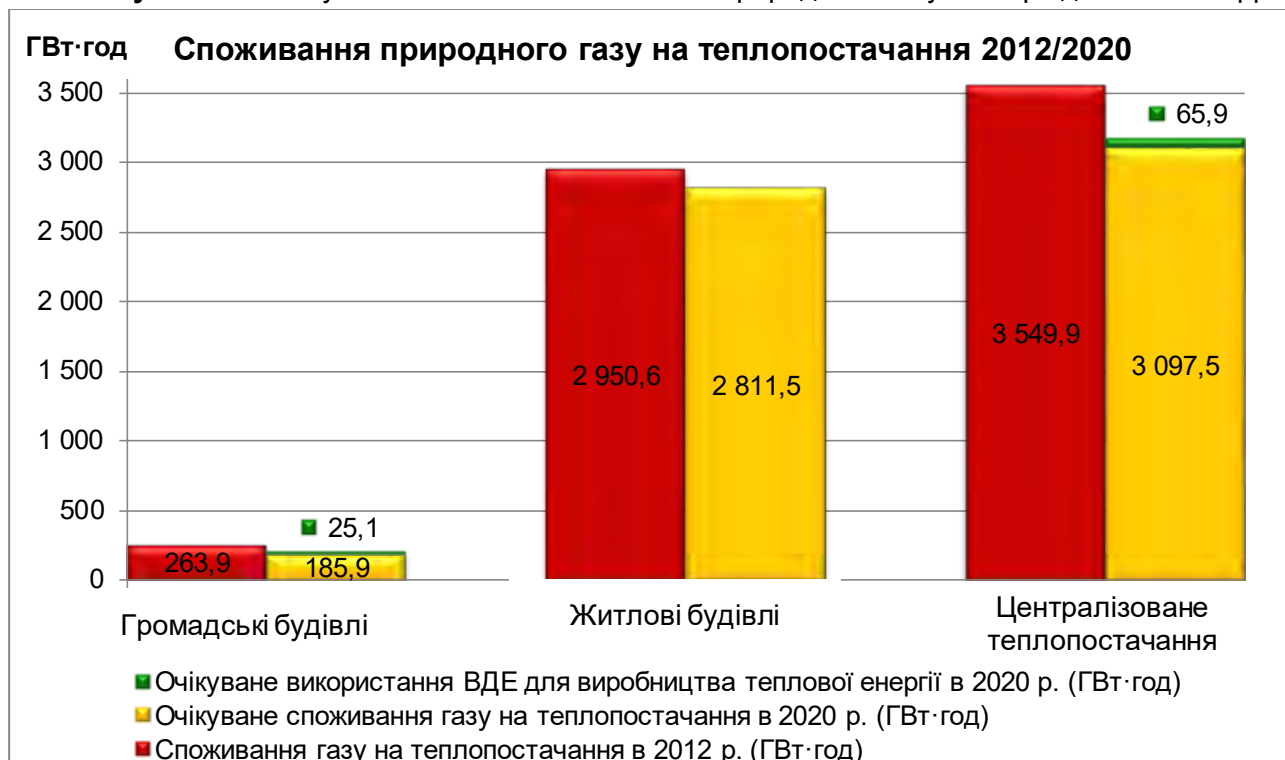
На рисунках 5.1-5.3 приведено очікувані результати енергетичної трансформації міста до 2020 р.

Рисунок 5.1. Потенціал економії енергоресурсів і використання ВДЕ при реалізації рекомендованого інвестиційного плану для 6-й обраних секторів міста на період 2017-2020 рр.



Більш детальна інформація про потенціал економії та використання відновлюваних джерел енергії в енергетичних секторах міста, представлена в Додатку 4.

Рисунок 5.2. Очікуване зниження споживання природного газу на період 2017-2020 рр.

Рисунок 5.3. Очікуване зниження споживання електроенергії з традиційних джерел¹⁶ на період 2017-2020 рр.

¹⁶ Атомні електростанції, вугільні та газові електростанції і т.д. в складі Об'єднаної Енергетичної Системи України

5.2 Очікувані результати енергетичної трансформації міста до 2030 р.

За період 2017-2030 рр. планується реалізувати 22 інвестиційних проекти в шести обраних секторах (як описано у Главі 4).

Потенціал зниження споживання природного газу за період 2017-2030 рр. складе **2 693,0 ГВт·год/рік** або **75,9%**, зокрема за рахунок:

- підвищення енергоефективності: 2 231,6 ГВт·год/рік або 62,9%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії: 461,4 ГВт·год/рік або 13,0%.

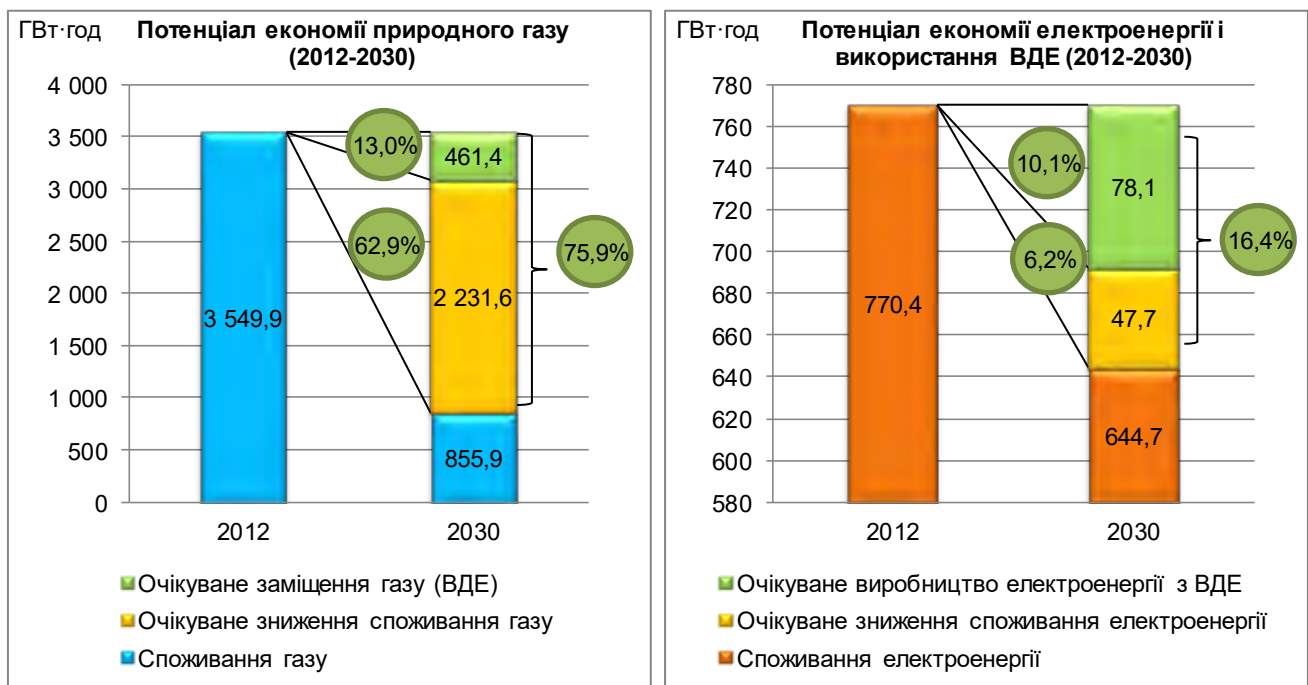
Потенціал зниження споживання та заміщення електроенергії за період 2017-2030 рр. складе **125,8 ГВт·год/рік** або **16,4 %**:

- підвищення енергоефективності: 47,7 ГВт·год/рік або 6,2%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії: 78,1 ГВт·год/рік або 10,1%.

На **рисунках 5.4-5.6** приведено очікувані результати енергетичної трансформації міста до 2030 р.

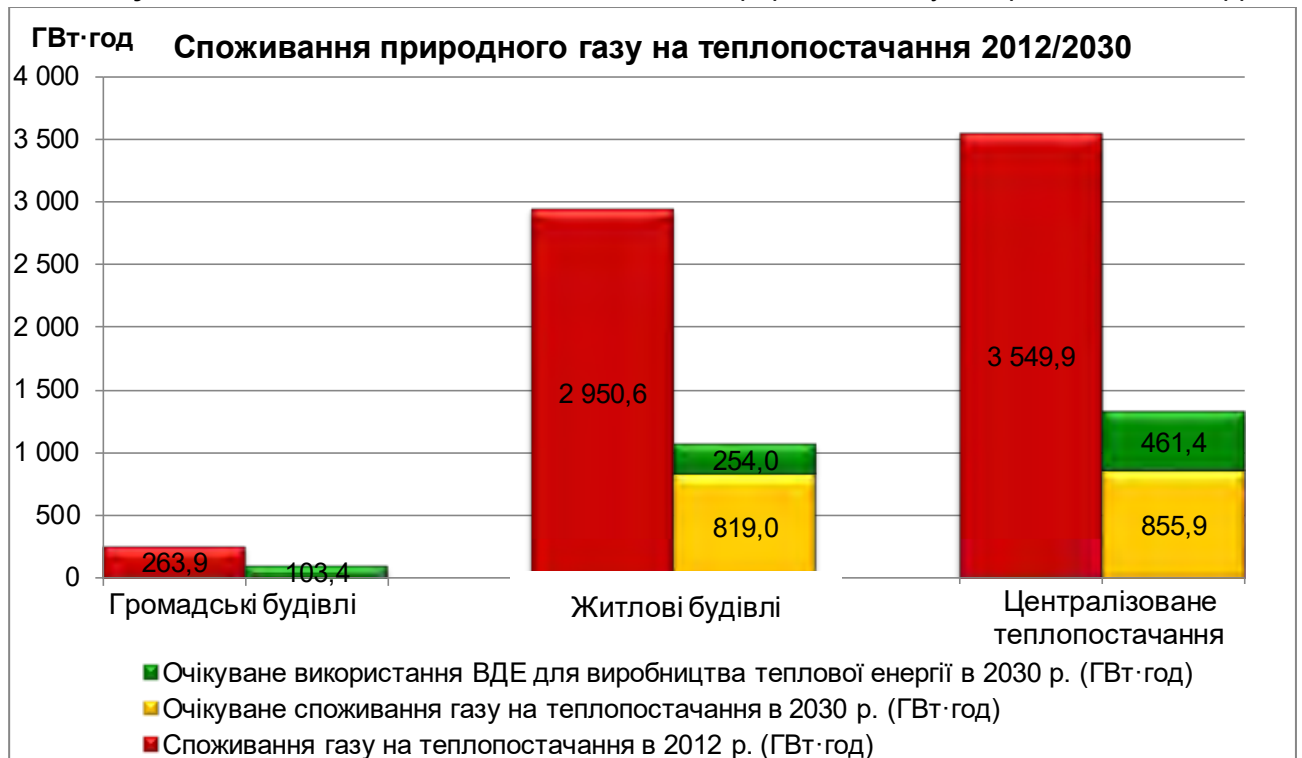
На **рисунку 5.7** зображений паливно-енергетичний баланс м. Запоріжжя в період 2002-2030 рр. (без урахування промисловості).

Рисунок 5.4. Потенціал економії енергоресурсів і використання відновлюваних джерел енергії, що виникає при реалізації рекомендованого інвестиційного плану в 6-й обраних секторах на період 2017-2030 рр.



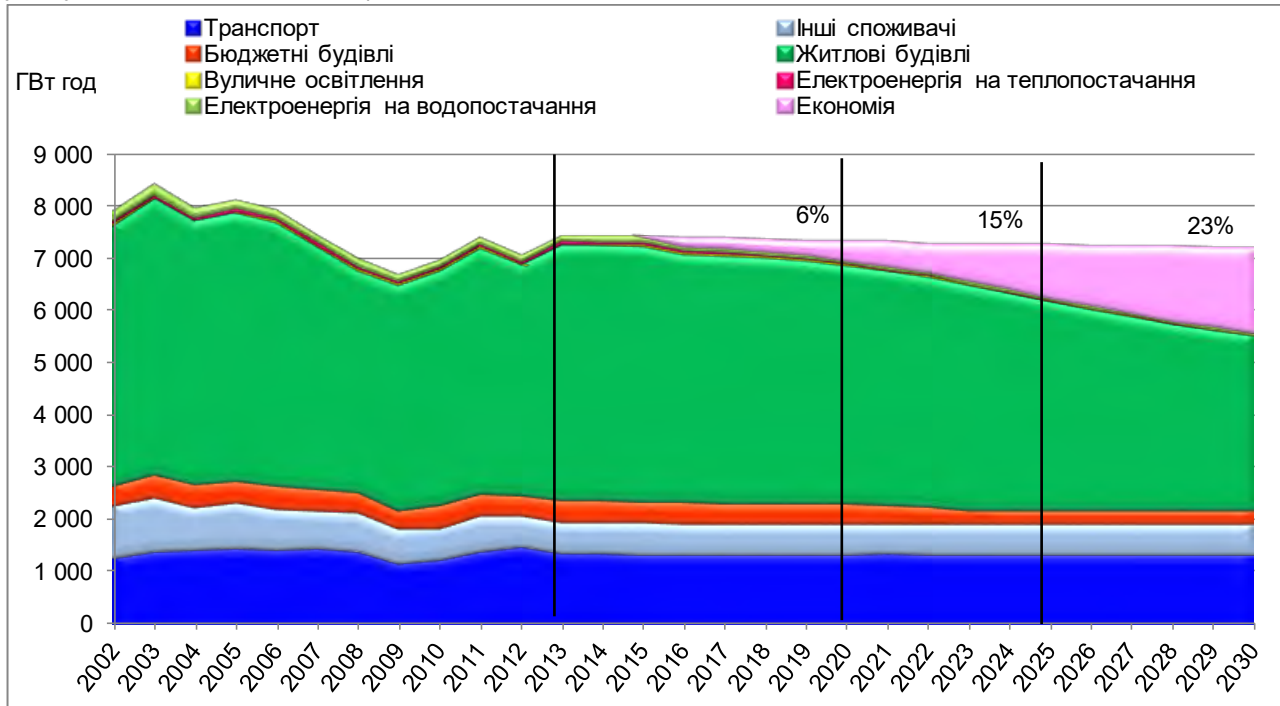
Більш детальна інформація про потенціал економії та використання відновлюваних джерел енергії в енергетичних секторах міста, представлена в Додатку 4.

Рисунок 5.5. Потенціал зниження споживання природного газу в період 2017-2030 рр.

Рисунок 5.6. Потенціал зниження споживання електроенергії від традиційних джерел¹⁷ в період 2017-2030 рр.

¹⁷ Атомні електростанції, вугільні та газові електростанції і т.д. в складі Об'єднаної Енергетичної Системи України

Рисунок 5.7. Паливно-енергетичний баланс м. Запоріжжя на період 2002-2030 рр. (без урахування промисловості)



Висновки

Нижче наведено стислий опис можливостей по досягненню основних цілей Плану сталого енергетичного розвитку (SEAP), а також пакети інвестиційних проектів на період 2017-2030 рр., що дозволять досягти цілей SEAP.

1. Енергетичні цілі SEAP – частково досяжні:

| Цілі | Енерго-споживання за показниками 2012 року | Очікуване енерго-споживання після інвестиційної програми по ЕЕ в 2030 році | Потенціал інвестиційної програми з ЕЕ для досягнення встановлених цілей |
|---|--|--|--|
| Зниження в 3 рази потреби в тепловій енергії на опалення в 2 418 житлових та 361 громадських будівлях Запоріжжя | 2 082 ГВт·год | 536 ГВт·год | Можливо досягнути |
| Зниження в 3 рази споживання природного газу в системі теплопостачання | 3 550 ГВт·год | 856 ГВт·год | Можливо досягнути |
| Заміщення природного газу в бюджетній сфері та системі гарячого водопостачання міста місцевим паливом та енергією на 100% | 856 ГВт·год | 62 ГВт·год | Можливо досягнути на 93% відповідно до інвестиційного плану з ЕЕ |
| Заміщення 100 МВт електроенергії з невідновлювальних джерел (енергоринку) за рахунок будівництва комунальних електростанцій на відновлювальних джерелах | 100 МВт _e | 30 МВт _e | Можливо досягнути на 30% (лише в секторах, що знаходяться під контролем влади) |

2. Фінансові цілі SEAP – частково досяжні:

| Цілі | Прогнозовані витрати без ЕЕ в 2030 * році | Прогнозовані витрати з ЕЕ в 2030 * році | Внесок інвестиційної програми з ЕЕ в досягнення поставлених цілей |
|--|---|---|--|
| Зниження в 3 рази вартості опалення житлових будівель | 240,2 млн USD | 73,6 млн USD | Можливо досягнути |
| Зниження в 5 разів вартості опалення будівель бюджетних установ | 21,5 млн USD | 4,2 млн USD | Можливо досягнути |
| Зниження в 2,5 рази вартості приготування гарячої води | 60,4 млн USD | 31,3 млн USD | Можливо досягнути на 48% відповідно до інвестиційного плану з ЕЕ |
| Зниження в 2 рази вартості електроенергії для потреб населення, бюджетних будівель і комунальних підприємств | 197,0 млн USD | 153,9 млн USD | Можливо досягнути на 22% (лише в секторах, що знаходяться під контролем влади) |

* – за тарифами 2030 р. (згідно прогнозу росту цін на паливно-енергетичні ресурси)

3. Кліматичні цілі SEAP – частково досяжні:

Викиди парникових газів за показниками 2012 року становили 3116,4 тис. тонн CO₂

| Цілі | Цільові показники викидів CO ₂ | Прогнозовані викиди CO ₂ з ЕЕ | Потенціал досягнення |
|--|---|--|--|
| Зниження викидів CO ₂ на 6% від базового 2012 року | До 2020 року: 2 929,4 тис. тонн CO ₂ | В 2020 році: 2 958,6 тис. тонн CO ₂ | Можливо досягнути на 5% (лише в секторах, що знаходяться під контролем влади) |
| Зниження викидів CO ₂ на 30% від базового 2012 року | До 2030 року: 2 181,5 тис. тонн CO ₂ | В 2030 році: 2 460,1 тис. тонн CO ₂ | Можливо досягнути на 21% (лише в секторах, що знаходяться під контролем влади) |

Потрібно зауважити, що рекомендовані пакети інвестиційних проектів охоплюють тільки муніципальний і житловий сектор, які складають менше 30% від загального енергоспоживання міста. Інші сектора енергоспоживання, такі як промисловість і приватний транспорт, мають величезний додатковий потенціал енергозбереження і можуть внести великий внесок у досягнення цілей міста згідно SEAP. Проектні заходи, залучення міської адміністрації і її підприємств до ініціатив з енергоефективності та інвестиційному плануванню можуть дати істотний внесок в енергоефективність міста в цілому, а також створити плацдарм для діяльності в інших немуніципальних секторах, для забезпечення енергоефективної трансформації міста протягом тривалого часу.

ДОДАТОК 1

Вихідний стан м. Запоріжжя

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1. Контактна інформація міста..... | 36 |
| 2. Основні статистичні показники міста | 37 |
| 3. Економічні та політичні рамки | 38 |
| 4. Енергетичний менеджмент, ініціативи та проекти | 40 |
| 5. Загальний стан клімату та навколишнього середовища | 43 |
| 6. Показники споживання ПЕР містом | 45 |
| 7. Транспорт | 47 |
| 8. Відходи..... | 51 |
| 9. Система водопостачання та водовідведення..... | 53 |
| 10. Система централізованого тепlopостачання..... | 55 |
| 11. Електропостачання | 58 |
| 12. Газопостачання..... | 60 |
| 13. Система вуличного освітлення | 61 |
| 14. Будівлі житлового фонду | 63 |
| 15. Будівлі бюджетної сфери..... | 65 |
| 16. Комерційні будівлі..... | 66 |
| 17. Промислові підприємства | 67 |
| 18. Витрати на оплату енергетичних ресурсів споживачів міста | 68 |
| 19. Карта міста | 70 |

1. Контактна інформація міста

Таблиця 1. Контактна інформація органів місцевого самоврядування по секторах

| № | Організація | ПІБ контактної особи, відповідальної за збір вихідних даних | Посада | Телефон | E-mail |
|---|--|---|---------------------------|---------------------|--|
| 1 | Міська рада | Мішок Сергій Миколайович | Заступник міського голови | +38 (061) 224-69-02 | priemn2@meriazp.gov.ua |
| 2 | Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради | Грицаєнко Олег Леонідович | Директор департаменту | +38 (061) 787-50-82 | utis_zgs@ukr.net |
| 3 | Департамент економічного розвитку міської ради | Новак Наталія Володимирівна | Директор департаменту | +38 (061) 224-69-03 | der_zp1@ukr.net |
| 4 | Департамент фінансової та бюджетної політики міської ради | Малиш Валентина Іванівна | Директор департаменту | +38 (061) 233-66-77 | zpgorfin@commit.zp.ua |
| 5 | Департамент житлово-комунального господарства Запорізької міської ради | Бородай Олексій Миколайович | Директор департаменту | +38 (061) 223-75-53 | djkqzp@gmail.com |

Таблиця 2. Контактна інформація підприємств

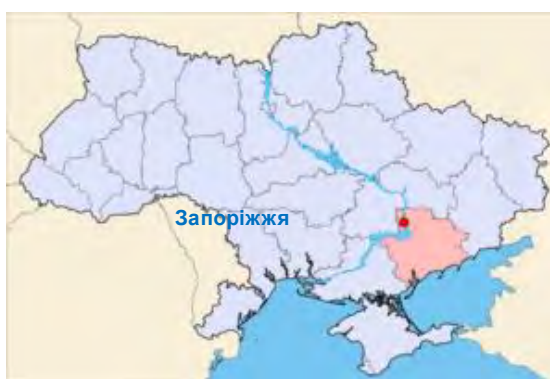
| № | Сектор | Найменування підприємства | ПІБ контактної особи, відповідальної за збір вихідних даних | Посада | Телефон | E-mail |
|---|----------------------------------|---|---|-------------------------------|---------------------|--|
| 1 | Відходи | Товариство з обмеженою відповідальністю «Умвельт-Запоріжжя» | Крайнюк Антон Вікторович | Директор | +38 (061) 222-55-01 | anton.krajnyuk@umwelt.com.ua |
| | | Товариство з обмеженою відповідальністю «Екотехнологічна компанія «Гранік» | Дубов Геннадій Володимирович | Директор | +38 (061) 218-55-05 | g.dubov@granik.com.ua |
| 2 | Громадський транспорт | Запорізьке комунальне підприємство міського електротранспорту «Запоріжелектротранс» | Папач Юрій Володимирович | Генеральний директор | +38 (061) 787-64-96 | zttu2007@ukr.net |
| 3 | Водопостачання та водовідведення | Комунальне підприємство «Водоканал» | Дядюра Станіслав Михайлович | Технічний директор | +38 (061) 222-24-04 | info@vodokanal.zp.ua |
| 4 | Теплопостачання | Концерн «Міські теплові мережі» | Фоміч Сергій Володимирович | Генеральний директор | +38 (061) 224-08-55 | info@teploseti.zp.ua |
| 5 | Електропостачання | Відкрите акціонерне товариство «Запоріжжяобленерго» | Драний Роман В'ячеславович | в. о. директора з енергозбуту | +38 (061) 286-33-51 | kanc@zoe.com.ua |
| 6 | Газопостачання | Приватне акціонерне товариство «Запоріжгаз» | Мізік Олег Володимирович | Голова правління | +38 (061) 222-74-02 | office@zpgas.com.ua |
| 7 | Вуличне освітлення | Комунальне підприємство «Запоріжжяміськвітло» | Авдієнко Олександр Петрович | Директор | +38 (061) 236-46-79 | zapgorsvet@mail.zp.ua |
| 8 | Будівлі | Міське комунальне підприємство "Основаніє" | Гавріков Олексій Олексійович | Директор | +38 (061) 228-82-40 | osnovazp.office@gmail.com |
| | | Комунальне ремонтно – будівельне підприємство «Зеленбуд» | Анохін Олексій Анатолійович | Директор | +38 (061) 764-24-45 | krsp.zs@i.ua |

2. Основні статистичні показники міста

Місто Запоріжжя є одним з найбільших адміністративних, індустріальних і культурних центрів півдня України. Запоріжжя займає вигідне економіко-географічне положення та розташоване на головній водно-транспортній магістралі України - р. Дніпро, у місці її перетину транспортно-комунікаційними коридорами, що з'єднують південь України з центром Росії, Донбас із Криворіжжям і Закарпаттям.

Місто Запоріжжя розташоване на півдні України (47°50'16" пн. ш., 35°08'16" сх. д.). Площа міста в існуючих адміністративних межах становить 331 км². Територія міста поділяється на 7 адміністративних районів: Олександрівський, Заводський, Комунарський, Дніпровський, Вознесенівський, Хортицький, Шевченківський. Клімат міста атлантично-континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Середньомісячна температура січня – (-4,9°C), липня – (+22,8 °C).

Рисунок 2.1. Розташування міста Запоріжжя на карті України



У місті Запоріжжі триває багаторічна тенденція скорочення чисельності населення за рахунок усіх складових демографічного розвитку: народжуваності, смертності та міграції. Станом на 01.01.2013 у місті мешкало 770,7¹ тис. осіб.

Запоріжжя - один з найбільших промислових мегаполісів країни. У ньому зосереджені машинобудівельний, енергетичний і металургійний комплекс державного значення.

Металургійний комплекс міста представлений такими підприємствами чорної та кольорової металургії, як: ВАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь», ПАТ «Запорізький завод феросплавів», ПАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь», ТОВ «Титаномагнієвий комбінат» та іншими підприємствами галузі машинобудування, харчової та хімічної промисловості.

Таблиця 2.1. Загальні дані міста

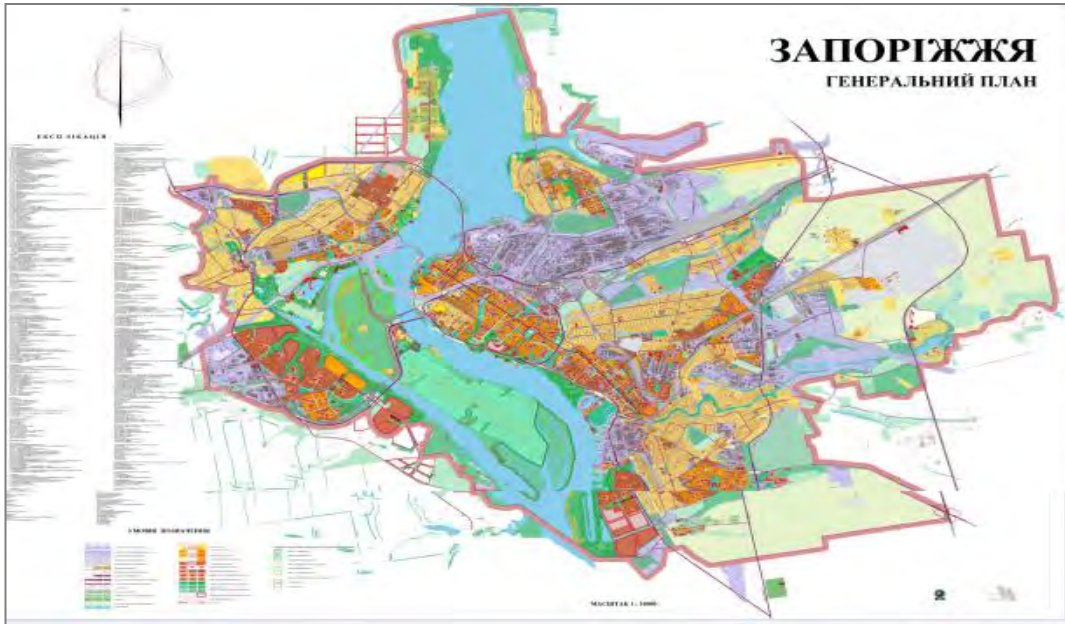
| № з/п | Найменування | Од. виміру | Значення |
|-------|--|----------------------|----------------------|
| 1 | Чисельність населення станом на 2012 рік | тис. чол. | 770,7 |
| 2 | Площа міста | км ² | 331 |
| 3 | Щільність населення | чол./км ² | 2 328 |
| 4 | Споживання первинної енергії за 2012 рік | ГВт·год | 19 035,2 |
| 5 | Індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП) станом на 2014 рік | | 0,747 ² |
| 6 | Загальний міський бюджет за 2015 рік | млн грн | 3 683,2 ³ |
| 7 | Витрати муніципалітету міста на енергію за 2015 рік | млн грн | 326,5 |

¹ Джерело: Головне управління статистики у Запорізькій області; http://www.zp.ukrstat.gov.ua/images/stories/Exp_dem_475.pdf

² Джерело: UN Human Development reports; <http://hdr.undp.org/en/composite/trends>

³ Джерело: Рішення міської ради; http://gorfin.zp.ua/?page_id=30

Рисунок 2.2. Карта міста



3. Економічні та політичні рамки

Загальнодержавний рівень.

Реалізацію політики підвищення енергоефективності та впровадження відновлювальної енергетики забезпечують наступні державні стратегії та програми:

- 1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020»** (затверджена Указом Президента України від 12.01.2015 №5/2015). Стратегія передбачає реалізацію 62-х реформ та програм, в тому числі Програму енергонезалежності.
- 2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року** (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 №1071-р), яка направлена на зниження споживання енергоресурсів в економіці на 30-35% за рахунок підвищення енергоефективності.
- 3. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року** (затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25.11.2015 № 1228-р), який передбачає:
 - забезпечення планового енергозбереження в обсязі 9% від середнього кінцевого внутрішнього споживання енергії за період 2005-2009 рр.;
 - очікуваний загальний скоригований обсяг енергоспоживання у 2020 році, після здійснення заходів з енергоефективності – 62 900 тис. тонн нафтового еквіваленту.
- 4. Національний план дій з відновлювальної енергетики на період до 2020 року** (затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01.10.2014 №902-р), який передбачає:
 - загальну частку енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому обсязі споживання енергії у 2020 році – 11%;
 - очікуваний загальний скоригований обсяг енергоспоживання у 2020 році – 78 080 тис. тонн нафтового еквіваленту;
 - очікуваний обсяг енергії з відновлюваних джерел, що відповідає індикативній цілі на 2020 рік – 8 590 тис. тонн нафтового еквіваленту.

Місцевий рівень.

Запорізька міська рада робить активні кроки та впроваджує заходи щодо реалізації політики спрямованої на підвищення енергоефективності на місцевому рівні.

У 2013 році місто Запоріжжя долучилось до загальноєвропейської ініціативи «Угоди мерів». У 2015 році Запорізька міська рада вступила до добровільного об'єднання органів місцевого самоврядування – Асоціації «Енергоефективні міста України».

В Запоріжжі розроблені та затверджені:

- **Муніципальний енергетичний план (МЕП) Запоріжжя на 2014-2030 роки** (рішення Запорізької міської ради від 27.06.2014 № 6). МЕП – це політичний документ, який визначає основні напрямки довгострокового енергетичного розвитку міста, направлений на скорочення споживання викопного палива та збільшення частки використання відновлювальних джерел енергії.
- **План дій зі сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР) Запоріжжя на 2015-2030 роки** (рішення Запорізької міської ради від 25.03.2015 №68), за підтримки Агентства міжнародного розвитку Сполучених Штатів Америки (USAID) в рамках проекту технічної допомоги «Муніципальна енергетична реформа в Україні». ПДСЕР – це політичний документ, що направлений на забезпечення сталого енергетичного розвитку міста і запобігання небажаним змінам клімату шляхом скорочення викидів CO₂. В основу ПДСЕР покладені інвестиційні проекти МЕП.

Основні цілі ПДСЕР Запоріжжя на 2015-2030 роки:

- скорочення викидів CO₂ на 880 500 т/рік або на 30%;
- досягнення економії паливно-енергетичних ресурсів в обсязі 1 723,2 ГВт·год/рік або на 23%;
- збільшення частки відновлювальних та альтернативних джерел енергії:
 - у секторі теплопостачання міста на 351,7 тис. Гкал/рік (409,0 ГВт·год/рік) або 13%;
 - у секторі електропостачання міста на 298,6 ГВт·год/рік або 24%.

Досягнення цілей ПДСЕР Запоріжжя на 2015-2030 роки передбачається за рахунок:

- реалізації комплексної термомодернізації 361 громадських та 2 418 житлових будівель;
- реалізації енергоефективної модернізації системи теплопостачання та використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії (місцевої біомаси, теплових насосів та сонячних теплових колекторів);
- будівництва комунальних електростанцій на біомасі, смітті та сонячній енергії;
- впровадження системи енергоменеджменту згідно з міжнародним стандартом ISO 50 001, впровадження електронної системи моніторингу споживання енергоресурсів муніципальними об'єктами;
- залучення мешканців Запоріжжя до участі в енергоефективних проектах, формування енерго- та ресурсоощадливого світогляду.

Станом на січень 2016 року, в м. Запоріжжі діє Програма економічного та соціального розвитку м. Запоріжжя на 2015-2019 роки (затверджена рішенням Запорізької міської ради від 10.06.2015 №9).

Крім того, в рамках Програми відшкодування відсоткових ставок за залученими в кредитно-фінансових установах короткостроковими кредитами, що надаються об'єднанням співвласників багатоквартирних будинків та житлово-будівельним кооперативам на реалізацію енергозберігаючих та енергоефективних проектів в житлово-комунальному

господарстві на 2015 – 2019 роки (рішення міської ради від 26.08.2015 №56), влада сприяє створенню об'єднань співвласників багатоквартирних будинків та розвитку галузі енергоефективної реконструкції у житлово-комунальному господарстві міста, популяризація механізмів, що дадуть змогу власникам запровадити енергозберігаючі та енергоефективні заходи у багатоквартирному будинку за власні кошти, зменшити обсяги споживання паливно-енергетичних та водних ресурсів, поліпшити енергоефективність конструкцій і внутрішньо-будинкових систем теплопостачання житлових будівель, підвищити комфортність проживання у них тощо.

4. Енергетичний менеджмент, ініціативи та проекти

Для досягнення поставлених цілей Запорізька міська рада співпрацює з міжнародними фінансовими організаціями для впровадження пріоритетних інвестиційних проектів:

1. Проект USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні», в рамках якого:

- Розроблено План дій сталого енергетичного розвитку міста Запоріжжя на 2015-2030 роки, що дозволяє виконати основну задачу загальноєвропейської ініціативи «Угода Мерів» скоротити викиди парникових газів на 20% та збільшити використання альтернативних джерел енергії.

2. Європейська ініціатива «Угода мерів» (за підтримки Проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні» та Асоціації «Енергоефективні міста України»), в рамках якої Проведено Дні Сталої Енергії в місті Запоріжжя з 16 по 20 червня, які передбачали:

- Дні відкритих дверей на комунальних підприємствах Концерн «Міські теплові мережі», КП «Водоканал», КП ЕЗО «Запоріжмиськвітло», а також двох місцевих сонячних електростанціях.
- Виставку енергоефективних, енергозберігаючих матеріалів і технологій в будівлі міськвиконкому, в якій взяли участь 14 місцевих виробників.
- Виставку конкурсних дитячих малюнків.
- Нагородження учасників III Міської учнівської конференції «Довкілля і людина», переможців міського дитячого конкурсу малюнків з енергозбереження та енергоефективності, переможців міського конкурсного проекту «Екологічний вектор», переможців конкурсу тематичних дитячих малюнків, вчителів шкіл м. Запоріжжя.
- Проведення 3-х семінарів для мешканців міста в 3-х районних адміністраціях на теми: «Популяризація об'єднань співвласників багатоквартирних будинків», «Досвід теплової санації житлових будинків», «Популяризація енергоефективності в побуті».
- Кіно-акцію «Земля твій дім, а ти – господар у ньому» у кіноконцертному залі ім. О.Довженка.
- Конкурс «Фото-квест «Збережи енергію», за підтримки виконавчого комітету міської ради та громадянської мережі «ОПОРА» тощо.

3. Проект ЄБРР «Програма інвестицій та розвитку системи водопостачання та очищення води м Запоріжжя» на загальну суму 42,5 млн USD (28,0 млн USD - кредитні кошти ЄБРР, 9,3 млн USD - власні кошти КП «Водоканал», 3,0 млн USD – кошти міського бюджету м. Запоріжжя, кошти донорів – 1,1 млн USD, учать програми TACIS – 1,1 млн USD). В рамках проекту виконано:

- розширення та реконструкцію центральних каналізаційних очисних споруд Лівого берега (ЦОС-1) м. Запоріжжя, з їх повним механічним та біологічним очищенням;

- реконструкцію Дніпровської водопровідної станції (ДВС-1) м. Запоріжжя з використанням сучасної технології знезараження води, зі значним зменшенням використання хлору;
- заміну насосів і електродвигунів на п'яти водопровідних і восьми каналізаційних насосних станціях м. Запоріжжя;
- відновлення водопровідних мереж у м. Запоріжжя із закупівлею нового обладнання з безтраншейної прокладки трубопроводів і навчанням персоналу підприємства щодо застосування цього обладнання;
- встановлення приладів обліку та використання інших водозберегаючих заходів та аналітичної програми з вивчення питомого водоспоживання.

Перспективне фінансування від МФО (ведуться перемови).

1. Німецький банк KfW.

- Проект щодо переведення тепlopостачання 275-ти бюджетних установ в Запоріжжі на теплові насоси та гранульоване паливо. Для розгляду керівництву банку KfW влада Запорізької області направила 33 проекти, які передбачають реконструкцію закладів освіти та охорони здоров'я, системи водовідведення, а також об'єктів соціального захисту громадян, загальною сумою понад 86 млн EUR.

2. Європейський банк реконструкції та розвитку.

- Переведення гарячого водopостачання Шевченківського району на гранульоване паливо. Будівництво котельні на базі автоматичних водогрійних котлів сумарною тепловою потужністю 11 МВт з відповідною мінімальною потужністю 3,85 МВт, що працюють на гранульованому біопаливі (пеллетах). Орієнтована вартість капітальних витрат складає 4,2 млн EUR. Очікувана економія природного газу 9,1 млн м³.
- Встановлення індивідуальних теплових пунктів з використанням системи SKADA. Монтаж індивідуальних теплових пунктів (ІТП) у 801 житлових будинках Жовтневого та Орджонікідзевського районів міста з використанням системи SKADA. Орієнтована вартість капітальних витрат складає 5,9 млн EUR. Очікувана економія електричної енергії 1,1 ГВт·год.
- Впровадження когенераційної станції потужністю 3 МВт на котельні по вул. Товариська, 47. Орієнтована вартість капітальних витрат складає 3,0 млн EUR. Очікувана економія природного газу 3,1 млн м³, виробництво 24 ГВт·год електричної енергії.
- Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 із заміною пальникових пристроїв. Заміна пальників котлів типу ПТВМ -30 котельні по вул. Артема, 79а. Замість 6 штатних пальників розміщується 2 пальникових пристрої у поді котла. Орієнтована вартість капітальних витрат складає 1,1 млн EUR. Очікувана економія природного газу 0,6 млн м³.
- Проект щодо будівництва в Запоріжжі когенераційних станцій на базі котелень, які будуть виробляти електроенергію для потреб Концерну. Планується кредитна угода між ЄБРР та Концерном «Міські теплові мережі» на суму 12,0 млн EUR. Крім цього буде виділено грант в 3 млн EUR для подальшого впровадження в Запоріжжі енергозберігаючих технологій. Серед передбачуваних напрямів витрачання коштів - покупка і установка на житлових будинках приладів обліку тепла та регуляторів температури для запобігання, так званих, «перетопів».
- Проект з енергоефективності в будівлях бюджетної сфери м. Запоріжжя.

Роль органів виконавчої влади в питаннях реалізації політики енергоефективності в місті.

Для реалізації місцевої політики підвищення енергоефективності при департаменті економічного розвитку Запорізької міської ради функціонує відділ енергоменеджменту. Штат працюючих становить: начальник відділу та 3 спеціалісти.

Головним завданням відділу є контроль за ефективним використанням бюджетних коштів, що направлені на впровадження енергоефективних заходів та за раціональним використанням паливно-енергетичних ресурсів в місті.

До проблемних питань реалізації політики енергоефективності відносяться недостатній рівень впливу на процеси управління енергоспоживанням та підвищенням енергоефективності в місті, недостатня кількість спеціалістів та необхідність постійного та своєчасного підвищення їх кваліфікації.

Рішенням Запорізької міської ради від 30.06.2015 № 18 створено Комунальне підприємство «Запорізьке енергетичне агентство» (далі - ЗЕНА). Планується, що ЗЕНА виступить позичальником коштів ЄБРР для реалізації проектів з енергоефективності в будівлях бюджетної сфери м. Запоріжжя.

Основні види діяльності ЗЕНА:

- Залучення коштів для реалізації проектів Муніципального енергетичного плану м. Запоріжжя на 2014–2030 роки;
- Вивчення та впровадження передового іноземного та вітчизняного досвіду в сфері енергоефективності, залучення інвестицій;
- Енергетичний менеджмент (моніторинг, аналіз та контроль ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на об'єктах бюджетної сфери);
- Реалізація енергоефективних рішень для юридичних і фізичних осіб (в тому числі ОСББ та ЖБК).

Таблиця 4.1. Рівень повноважень міської влади Запоріжжя на діяльність та енергоспоживання секторів міської інфраструктури

| № | Сектор | Рівень повноважень міської влади | | | |
|----|---|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|
| | | Контроль витрат коштів | Регулювання діяльності | Вплив на енергетичну політику | Оціночний показник |
| 1 | Громадські будівлі (міського підпорядкування) | високий | високий | високий | 100% |
| 2 | Система зовнішнього освітлення | високий | високий | високий | 100% |
| 3 | Система централізованого теплопостачання | середній | середній | високий | 80% |
| 4 | Система водопостачання і водовідведення | середній | середній | високий | 80% |
| 5 | Громадський транспорт | низький | середній | середній | 50% |
| 6 | Тверді побутові відходи | низький | середній | середній | 50% |
| 7 | Житлові будинки | низький | низький | середній | 20% |
| 8 | Громадські будівлі (інші) | низький | низький | низький | 1% |
| 9 | Комерційні будівлі | низький | низький | низький | 1% |
| 10 | Система електропостачання | низький | низький | низький | 1% |
| 11 | Приватний транспорт | низький | низький | низький | 1% |
| 12 | Промисловість | низький | низький | низький | 1% |

5. Загальний стан клімату та навколишнього середовища

Запоріжжя займає вигідне економіко-географічне положення та розташоване у південно-східній частині України, на головній водно-транспортній магістралі країни – р. Дніпро.

Висота міста над рівнем моря - до 50 м; місцевість - рівнинна, ґрунти - чорноземні звичайні, відносна вологість у зимовий період - 75-80 %, у літній - близько 60 %; сейсмічність міста – сприятлива (від 0 до 5 балів).

Клімат — атлантично-континентальний, з вираженими в літній період посушливими суховійними явищами, що проявляються в окремі роки з особливою інтенсивністю. Літо тепле, звичайно починається в перших числах травня і продовжується до початку жовтня, охоплюючи період біля п'яти місяців. Зима помірно м'яка, часто спостерігається відсутність стійкого сніжного покриву. У середньому, висота сніжного покриву становить 14 см, найбільша — 35 см. Середня температура в липні +22,8°C, а в січні — 4,9°C.

Площа міста Запоріжжя становить 33 099 га. Показник території на 1000 жителів — 39 га, що приблизно збігається з такими ж показниками по містах України (40 га). Більше 4 тис. га зайняті водними просторами (12,8 %), близько 8 тис. га займають промислові, комунально-складські об'єкти, спецтериторії, 17,6 % міських земель використовується в сільському господарстві.

Таблиця 5.1. Характеристика кліматичних умов та основних метеорологічних показників⁴

| № з/п | Найменування | Значення |
|-------|--|--------------|
| 1 | Середньорічна температура повітря | + 9,6 °C |
| 2 | Розрахункова температура зовнішнього повітря | - 21 °C |
| 3 | Середня температура за опалювальний період | +0,6 °C |
| 4 | Тривалість опалювального періоду | 166 діб |
| 5 | Кількість градусо-діб | 3 220 °C-діб |
| 6 | Середньорічна відносна вологість повітря | 74 % |
| 7 | Атмосферні опади, середньорічна кількість | 528 мм |

Запоріжжя є крупним виробником високоякісних сталей, кольорових металів, феросплавів, абразивної продукції, силових трансформаторів, різноманітного обладнання, легкових автомобілів та іншого.

Робота промислових підприємств впливає на стан навколишнього середовища міста. Викиди промислових підприємств становлять близько 60%- 70% від загального валового викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря; викиди автотранспорту складають близько 30%-40%. За даними Головного управління статистики у Запорізькій області на території міста знаходилося 102 підприємства, які мали викиди забруднюючих речовин (без вуглецю діоксиду) в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення. Загальний обсяг цих викидів за 2012 рік склав 92,3 тис. тонн. Це зумовлено збільшенням обсягів випуску продукції промисловими підприємствами міста, зокрема ВАТ «Запоріжсталь».

За даними досліджень якості атмосферного повітря в житловій забудові, рівень забрудненості атмосферного повітря залишається незадовільним, а по ступеню небезпеки – помірно небезпечним. У зоні житлової забудови під факелом викидів промислових підприємств у 2012 році було проведено 3 432 дослідження стану атмосферного повітря. Перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин були зафіксовані

⁴ Джерело: Державний стандарт України ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія

по вмісту в повітрі пилу, фенолу, сірковуглецю та сірководню. У найбільш забрудненим було повітря в Орджонікідзевському, Заводському та Шевченківському районах міста. Нижче середньо багаторічного рівня реєструвалась забрудненість атмосфери у Жовтневому, Ленінському, Комунарському та Хортицькому районах.

Правовою основою для реалізації екологічної політики у Запоріжжі є державне законодавство чи правила, прийняті центральними і місцевими органами влади в галузі охорони навколишнього середовища, обов'язкових для всіх суб'єктів підприємницької діяльності в місті, в тому числі:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-XII (із змінами);
- Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21.05.1997 № 280/97 (із змінами);
- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010 № 2818-УІ;
- Закон України «Про мораторій на зміну цільового призначення окремих земельних ділянок рекреаційного призначення в містах та інших населених пунктах» від 17.03.2011 № 3159-VI (із змінами);
- Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98 (із змінами);
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2707-XII (із змінами);
- Водний кодекс України від 06.06 1995 № 213/95-ВР (із змінами);
- Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 № 2918-Ш (із змінами);
- Закон України «Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-XII (із змінами);
- Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки» від 25.05.2011 № 577;
- Перелік першочергових природоохоронних заходів на 2012 рік, спрямованих на охорону довкілля, раціональне використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки м. Запоріжжя, затверджений рішенням Запорізької міської ради «Про затвердження Програми «Про забезпечення екологічної безпеки міста на 2012-2014 роки» від 23.02.2012 № 23.

У 2012 році розроблена та затверджена **«Програма природоохоронних заходів, спрямованих на охорону довкілля, раціональне використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки міста Запоріжжя»** (затверджено Рішення міської ради від 24.12.2012 №24). Основною метою Програми розробка комплексу узгоджених і взаємопов'язаних природоохоронних, правових, економічних, організаційно-технічних та інших заходів для відновлення і забезпечення сталого функціонування екосистем міста, захист природних ресурсів від забруднення та виснаження, створення екологічно безпечних умов життєдіяльності населення і господарської діяльності.

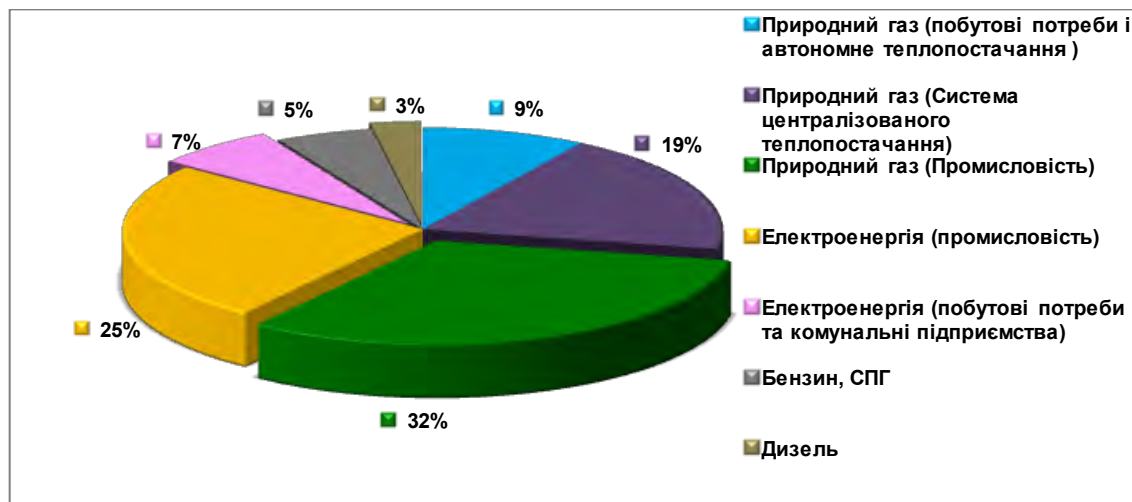
6. Показники споживання ПЕР містом

Місто Запоріжжя є одним з найбільших адміністративних, індустріальних і культурних центрів півдня України, яке розташоване на її головній водотранспортній магістралі - р. Дніпро.

Площа міста в існуючих адміністративних межах становить 33 099,0 га. Станом на 01.01.2013 чисельність наявного населення в м. Запоріжжі складала 768,9 тис. осіб.

Споживання первинної енергії м. Запоріжжя в 2012 році становить 19 035,2 ГВт·год. Найбільшу частку в структурі споживання первинної енергії займає газ – 60%.

Рисунок 6.1. Споживання первинної енергії у 2012 році, ГВт·год



Таблиця 6.1. Загальне споживання енергії містом

| № | Найменування | Одиниці виміру | Значення |
|---|--|--------------------------------|----------|
| 1 | Споживання первинної енергії на душу населення | кВт·год/осіб/рік | 24 699 |
| 2 | Споживання електроенергії на душу населення | кВт·год _e /осіб/рік | 8 110 |
| 3 | Споживання теплової енергії на душу населення | кВт·год _t /осіб/рік | 3 498 |
| 4 | Відсоток енергозабезпечення споживачів | % | 100 |

Загальний обсяг спожитої кінцевої енергії в 2012 році становить 17 622,7 ГВт год.

В загальній структурі споживання ПЕР містом в 2012 році сектор промисловості є найбільшим енергоємним сектором та займає 61 % від загального споживання.

Житловий сектор міста є другим найбільшим споживачем енергії - близько 25% від кінцевого споживання енергетичних ресурсів, наступні сектори - приватний транспорт - 8%, сектор комерційних будівель (інші будівлі включно) - 3%.

Кінцеве споживання енергетичних ресурсів у секторах, на яке місто має безпосередній вплив, становить 538,7 ГВт·год (3,35%) з 17 622,7 ГВт·год., а саме: система централізованого водопостачання та водовідведення, громадський транспорт, вуличне освітлення, будівлі міського бюджету.

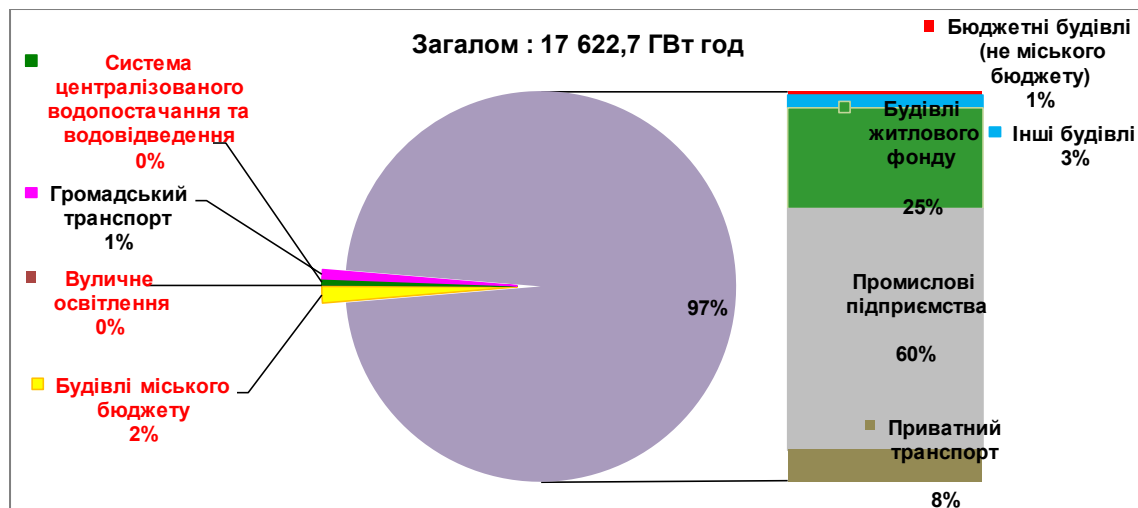
Рисунок 6.2. Кінцеве споживання енергії споживачами міста за 2012 рік⁵

Рисунок 6.3. Кінцеве споживання енергії у 2012 році, ГВт·год



Таблиця 6.2. Споживання енергії в 2012 році, ГВт·год

| № | Сектор | Споживання енергетичних ресурсів | | | | | | Всього |
|----------|---|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------|---------------|--------------|----------------|
| | | Електроенергія | Теплова енергія | Газ | Вугілля | Бензин + СПГ | Дизель | |
| 1 | Будівлі бюджетної сфери | 73,50 | 287,60 | 31,60 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 394,00 |
| 1.1 | Будівлі міського бюджету | 26,70 | 201,70 | 10,00 | | | | 238,40 |
| 1.2 | Будівлі інших видів бюджету | 46,80 | 85,90 | 21,60 | | | | 154,30 |
| 2 | Інші будівлі | 406,30 | 152,90 | 15,70 | | | | 574,90 |
| 3 | Будівлі житлового фонду | 550,40 | 2255,34 | 1621,50 | | | | 4427,23 |
| 3.1 | Газові плити | | | 714,00 | | | | 714,00 |
| 3.2 | Автономне опалення та ГВП | | | 907,50 | | | | 907,50 |
| 4 | Вуличне освітлення | 13,70 | | | | | | 13,70 |
| 5 | Промислові підприємства | 4696,20 | 0,00 | 5918,70 | | | | 10614,9 |
| 6 | Транспорт | 31,40 | | | | 969,50 | 504,2 | 1505,10 |
| 6.1 | Громадський транспорт | 31,40 | | | | 20,80 | 80,00 | 132,20 |
| 6.2 | Приватний транспорт | | | | | 948,70 | 424,2 | 1372,90 |
| 7 | Сміттєзбиральні машини | | | | | 3,70 | 8,30 | 12,00 |
| 8 | Водопостачання та водовідведення | 80,50 | | | | | | 80,50 |
| | Загалом | 5852,00 | 2695,84 | 7587,50 | 1,30 | 973,20 | 512,5 | 17622,3 |

⁵ Сектора, на які міська адміністрація має великий вплив, позначені червоним кольором

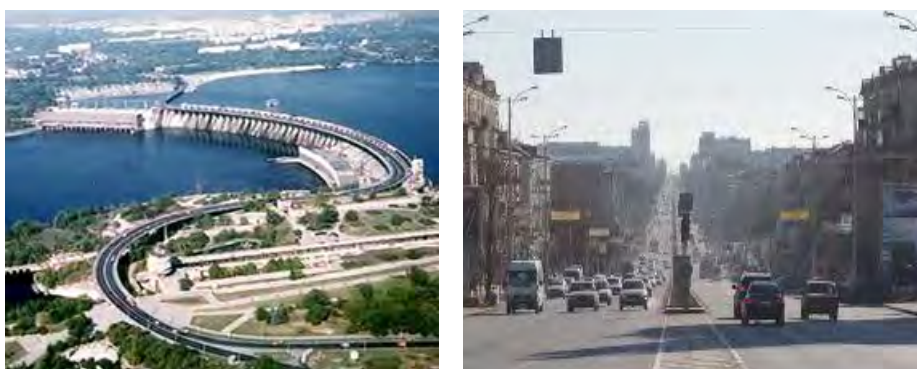
7. Транспорт

Місто Запоріжжя є одним з найбільших транспортних вузлів в південній Україні. Транспортний комплекс в місті Запоріжжя надає послуги пасажироперевезення та забезпечує міжміську, приміську та міжрегіональну мобільність населення.

Станом на 2013 рік основу структури існуючої вуличної мережі міста складають магістральні вулиці, дороги міського та районного значення, загальна довжина яких становить 998,7 км⁶.

Існуюча магістральна вулично-дорожня мережа міста представлена магістралями міського і районного значення. Транспортне сполучення між лівим і правим берегом здійснюється через греблю ДніпроГЕСу, арковий міст та мости Преображенського, котрі проходять через острів Хортиця. Щільність транспортної мережі міста становить 1,83 км/км². На **рисунку 7.1** приведено зовнішній вигляд транспортних розв'язок міста Запоріжжя.

Рисунок 7.1. Зовнішній вигляд транспортних розв'язок міста



Внутрішньоміські пасажирські перевезення в місті здійснюються тролейбусами, трамваями, автобусами, мікроавтобусами, таксі та приватним автотранспортом. Основні статистичні показники транспортної структури міста Запоріжжя станом на 2012 рік представлено в **таблиці 7.1**.

Таблиця 7.1. Основні статистичні показники транспортної структури за 2012 рік

| № | Найменування | Кількість одиниць техніки шт. | Споживання паливно-енергетичних ресурсів | | | | Річний пасажиро обіг млн пас·км | |
|----------|--|----------------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | | Електро-енергія ГВт·год | Бензин млн л (ГВт·год) | Дизпаливо млн л (ГВт·год) | Газ зріджений млн л (ГВт·год) | | Газ стиснений млн м ³ (ГВт·год) |
| 1 | Муніципальний громадський транспорт | | | | | | | |
| 1.1 | Тролейбуси | 146 | 13,61 | | | | 572,65 | |
| 1.2 | Трамваї | 175 | 14,89 | | | | | |
| 1.3 | Автобуси | 6 | | 0,2185 (1,99) | 0,233 (2,29) | | | |
| 2 | Комерційний громадський транспорт | | | | | | | |
| 2.1 | Маршрутні таксі (мікроавтобуси) | 1196 | | | 7,915 (77,7) | 1,798 (18,84) | 252,14 | |
| 3 | Приватний транспорт | | | | | | | |
| 3.1 | Приватний автотранспорт | 213 850 | | 98,409 (895,7) | 43,2116 (424,23) | 3,488 (24,22) | 2,748 (28,8) | 3 207,75 |
| | Всього | | 28,5 | 98,6275 (897,69) | 51,359 (504,22) | 3,488 (24,22) | 4,546 (47,64) | 4 356,26 |

* – значення визначено експертним шляхом.

⁶Соціально - економічний паспорт м. Запоріжжя за підсумками 2013 року
<http://www.rada.zp.ua/sites/default/files/zaporizhzhypasp.pdf>

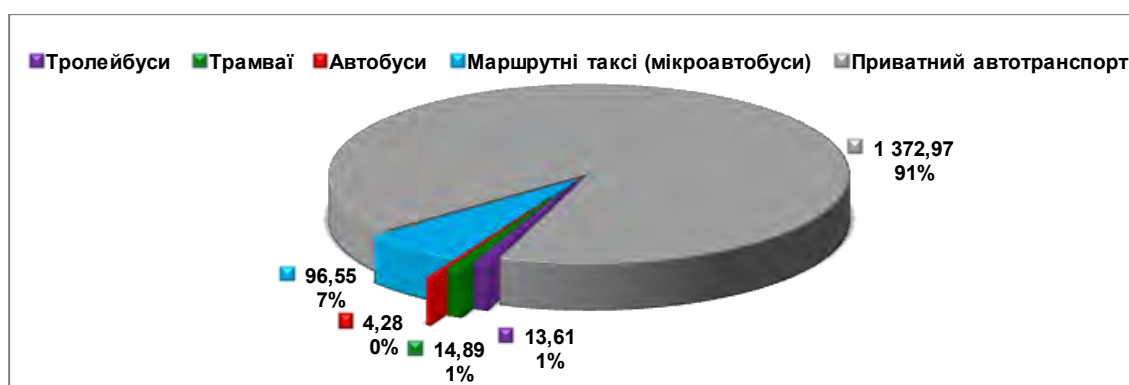
Показники вартості проїзду по категоріям транспорту міста Запоріжжя з урахуванням ПДВ наведено в **таблиці 7.2**.

Таблиця 7.2. Показники вартості проїзду по категоріям транспорту, з ПДВ

| № | Найменування | Одиниці вимірювання | Вартість проїзду |
|-----|-----------------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Тролейбуси | грн | 2 |
| 2 | Автобуси | грн | 2 |
| 3 | Маршрутні таксі (мікроавтобуси) | грн | 4,00 |
| 4 | Приватний автотранспорт | | |
| 4.1 | • середня ціна на бензин (А - 95) | грн/л | 21, |
| 4.2 | • середня ціна на дизпаливо | грн/л | 17,5 |

На **рисунку 7.2** приведена структура споживання ПЕР транспортом міста станом на 2012 рік.

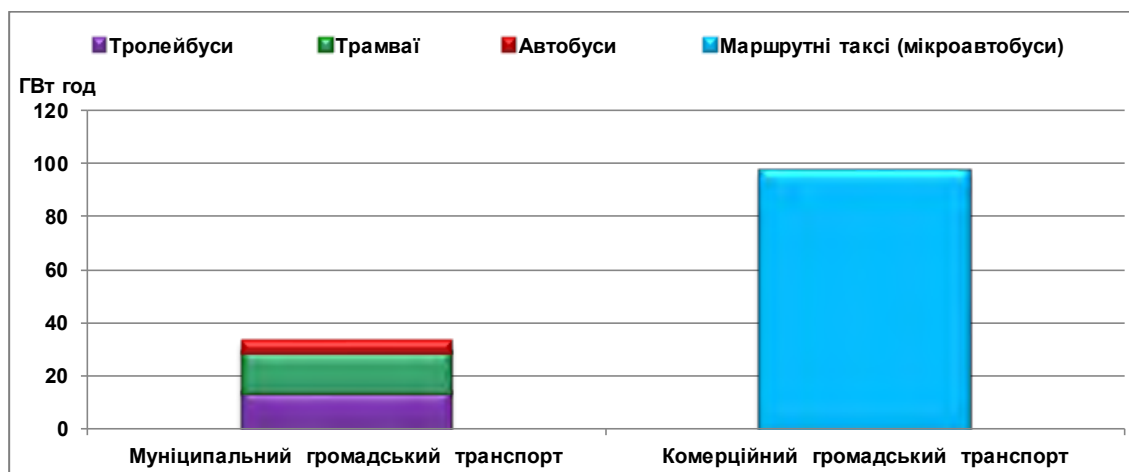
Рисунок 7.2. Загальне споживання ПЕР в системі транспорту



В загальній структурі споживання ПЕР транспортом міста станом на 2012 рік найбільшу частину займає приватний автотранспорт – 91 % від загального споживання.

На **рисунку 7.3** приведено споживання ПЕР транспортом міста (без врахування приватного транспорту) станом на 2012 рік, з якого видно, що найбільшу частину займають комерційні маршрутні таксі (мікроавтобуси).

Рисунок 7.3. Споживання ПЕР транспортом міста (без врахування приватного транспорту) станом на 2012 рік



В місті перевезення пасажирів здійснюються електротранспортом (трамваї і тролейбуси) автобусами та маршрутними таксі.

Маршрутна мережа м. Запоріжжя складається з 92 автобусних, 8 трамвайних та 7 тролейбусних маршрутів. Відповідно до діючих договорів на 2012 р. кількість автобусів на міських маршрутах загального користування становить 1196 од. Також, щоденно на лінію виходить, в середньому, 76 трамваїв та 47 тролейбусів.

Пасажирські перевезення в м. Запоріжжі протягом 2012 року здійснювалися комунальним підприємством «Запоріжелектротранс» та 23 приватними автопідприємствами, найбільші з яких: ООО "Авто-Кичкас", ТОВ "Автостандарт", ООО «Альянс-Авто», ООО «Альфа-транс», ООО «Правекстар», ООО ТК «Спринт-Авто», ООО «Пригородные сообщения» и ООО «МТК «Спутник-Лайн».

Більша частка міського автопарку складається з автобусів середньої та малої місткості типу ГАЗ «Газель», Iveco, Mercedes-Benz, Богдан. Основна частка електротранспорту у тролейбусному парку міста представлена тролейбусами типу ЗиУ, ЮМЗ та Е183D1, а в трамвайному парку – це К-1, Т-3, Т-3М. На **рисунку 7.4** приведено зовнішній вигляд тролейбусів міста Запоріжжя .

Рисунок 7.4. Зовнішній вигляд тролейбусів та трамваїв міста Запоріжжя станом на 2015 рік



Головною причиною зменшення обсягу пасажироперевезень в тролейбусах та автобусах міста є зниження якості, комфорту наданих послуг та залучення до маршрутної мережі більш комфортельних приватних маршрутних таксі.

За статистичними даними станом на 2012 рік у місті налічувалось 213 850 одиниць приватного автотранспорту. Рівень забезпеченості індивідуальним автомобільним транспортом в Запоріжжя становить 277 одиниць автомобілів на 1 000 мешканців.

Зростання рівня автомобілізації та не розвиненість системи послуг паркування призводить до несанкціонованого паркування на проїжджих частинах, на тротуарах, на прибудинкових територіях тощо. Все це призводить до перевантаження вуличної мережу міста.

В місті Запоріжжя велосипедний транспорт в більшості випадках здається в оренду та використовується мешканцями міста для прогулянок вихідного дня (менше ніж 1 % поїздок зроблені велосипедним транспортом). Причиною цього є погано розвинена інфраструктура для даного виду транспорту (відсутні велосипедні доріжки тощо).

Станом на 2015 рік значна частина транспорту міста має середній вік понад 10 років (в країнах ЄС експлуатація обмежується 10 роками), є енергонеефективним та являється одним з основних джерел викидів CO₂, твердих часток та важких металів в атмосферу, що погіршує загальний екологічного стану міста.

Річний обсяг викидів CO₂ міським транспортом станом на 2012 рік становить 156,0 тис. тонн, в тому числі:

- тролейбусами, трамваї – 2 %,
- мікроавтобусами – 22 %,
- приватним автотранспортом – 78 %,

На початку липня 2006 року Верховна Рада України прийняла нові екологічні правила - норми Євро 2, які затверджуються Законом «Про деякі питання ввезення на митну територію України транспортних засобів».

Норми Євро 2 обмежують кількість токсичних речовин у відпрацьованих газах автотранспорту (норма викидів CO₂ становить 2,2 г/км), що особливо важливо для міста. У європейських країнах вже діють норми Євро 4, що обмежують викиди CO₂ в межах 1,0 г/км. Тобто в Україні діють норми, що значно нижче від європейських країн та не обмежують експлуатування енергонеефективних двигунів, що негативно впливає на загальний екологічний баланс країни.

Ґрунтуючись на дані отримані від інтерв'ю з місцевими зацікавленими сторонами та з урахуванням рекомендацій адміністрації міста набір енергоефективних заходів для транспортної системи міста включає:

- впровадження GPS системи управління автопарком;
- переведення значної кількості транспорту на електротранспорт;
- подальша заміна тролейбусів;
- заміна існуючих автобусів на дизельні та гібридні;
- оптимізація маршрутної мережі міста.

Обов'язки ліцензування транспортних засобів в місті виконує Укртрансінспекція (Державна інспекція України з безпеки на наземному транспорті): видає ліцензії, здійснює контроль за дотриманням ліцензійних умов, здійснює нагляд за дотриманням вимог щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища

Для надання послуг приватних пасажироперевезень та таксі, власники повинні мати зареєстровані відповідно до законодавства транспортні засоби, відповідну ліцензію та ліцензійну картку на кожний автомобіль, обладнаний відповідно до встановлених технічних вимог.

Цілі та завдання галузі транспорту загального користування на 2016 рік:

- проведення комплексного пасажирообстеження на міських маршрутах загального користування;
- оновлення рухомого складу авто- та електротранспорту;
- продовження оснащення електро- та автопарку системою GPRS-навігації.

По зазначених завданнях розроблені проекти відповідних Програм.

За умови фінансування з міського бюджету ЗКПМЕТ «Запоріжелектротранс» заплановано закупівля 10 тролейбусів, які обладнані енергозберігаючими системами керування тягового двигуна.

8. Відходи

В місті Запоріжжі функціонує велика кількість підприємств, установ та організацій, які щоденно продукують тверді побутові відходи (далі – ТПВ) та побутове сміття. Система санітарного очищення міста включає комплекс дій щодо поводження з ТПВ, а саме: організацію та здійснення збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями і нагляд за місцями видалення.

Згідно Закону України від 21.01.2010 р. №1825 – 17 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері поводження з відходами» надання послуг зі збору, вивезення та утилізації побутових відходів на території міста визначаються на конкурсних засадах.

Для удосконалення роботи у сфері поводження з відходами, у місті в 2008 році було створено спільне українсько-німецьке підприємство ТОВ «Ремондіс Запоріжжя» (з листопада 2015 р. – ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя»), яке займається експлуатацією ПТПВ № 1.

Станом на 2016 рік послуги зі збору, вивезення та захоронення побутових відходів на території міста надають: ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя» та ТОВ «Екотехнологічна компанія «Гранік».

Найбільшу частину послуг з вивезення твердих побутових відходів займає ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя» - 92 % від загального збору ТПВ в місті.

Загальний річний обсяг збору ТПВ в місті за 2012 рік становив 171 115 тонн, з яких: 99,6 % підпадають під захоронення, 0,3 % підпадають під вторинну переробку та 0,1 % вилучаються з обігу.

В Запоріжжі існує дві категорії тарифів на послуги щодо поводження з відходами: для побутових та комерційних споживачів. В **таблиці 8.1** приведено структуру тарифів на послуги зі збору, вивезення та захоронення твердих побутових відходів без урахування ПДВ за 2015 рік.

Таблиця 8.1. Структура тарифів на послуги зі збору, вивезення та захоронення твердих побутових відходів, без ПДВ за 2015 рік

| № з/п | Вид відходів | Одиниця виміру | ТОВ «Умвельт-Запоріжжя» | ТОВ «ЕК «Гранік» |
|-------|--------------|--------------------|-------------------------|------------------|
| 1 | Побутові | грн/чол. | 7,96 | - |
| | | грн/м ³ | 41,38 | 33,61 |
| 2 | Комерційні | грн/кг | - | - |
| | | грн/м ³ | 56,56 | 39,86 |

На території міста розташовані 2 337 контейнерних майданчиків, на яких встановлено 10 991 контейнерів.

Для надання послуг зі збору та вивезення ТПВ в місті задіяні 50 одиниць спецавтотранспорту, а саме:

- ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя» налічує 29 одиниць типу КАМАЗ, ЗИЛ, МАЗ та 8 одиниць типу MAN;
- ТОВ «Екотехнологічна компанія «Гранік» налічує 6 одиниць типу МАЗ 533702 КО-427-32, 1 одиницю типу IVECO MAGIRUS 260EY, 1 одиницю типу MAN TGA 26.410 та 5 одиниць типу Mercedes Benz 2628L.

На **рисунку 8.1** приведено зовнішній вигляд спецтехніки, що надає послуги зі збору та вивезення ТПВ в місті.

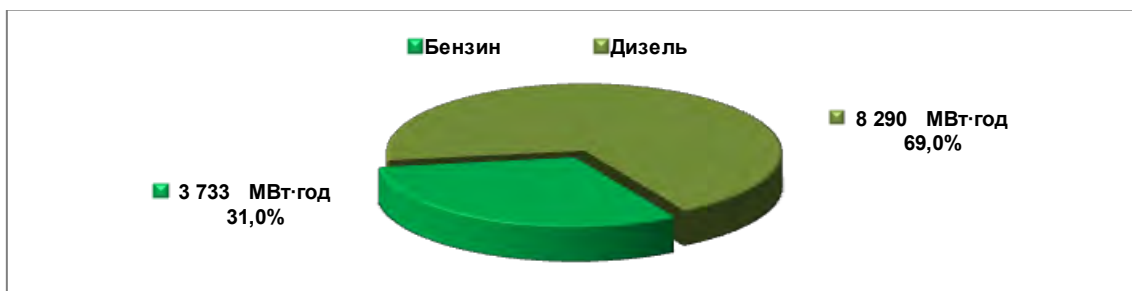
Рисунок 8.1. Зовнішній вигляд спецтехніки, що надає послуги зі збору та вивезення ТПВ в місті



Весь спецавтотранспорт міста Запоріжжя знаходиться в технічно-справному стані, пройшов технічний огляд, застрахований та ліцензований.

Кількість спожитого палива на збір та перевезення ТПВ спецавтотранспортом за 2012 рік становив 12 023 МВт год.

Рисунок 8.2. Структура споживання палива спецавтотранспортом для перевезення сміття



Наразі в місті відходи розміщуються на наступних полігонах:

- полігон ТПВ №1 (площа 47,0404 га),
- накопичувач-випарювач АТ «Мотор Січ» (1,55 га),
- полігон ПАТ «Запорізький автомобілебудівний завод» (2,5 га),
- полігон промислових відходів у б. Середня (221 га).

На території б. Середня розташовані ділянки наступних підприємств-користувачів:

- ВАТ «Запоріжсталь» (3 ділянки загальною площею 112,8 га),
- ПАТ «Запоріжжюкс» (45,8 га),
- ПАТ «Дніпроспецсталь» (2 ділянки площею 40,69 га),
- ПАТ «Запорізький завод феросплавів» (15,5 га),
- ТОВ «Технопромекспорт» (6,0 га).

Також на території міста знаходиться відстійник-шламонакопичувач б. Капустянка (148,46 га), який входить до комплексу позамайданчикового шлаковидалення ВАТ «Запоріжсталь».

У цілому по місту на початок 2012 року переважна кількість відходів I-III класів небезпеки була зосереджена на таких підприємствах: ПАТ «Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат», ПАТ «Дніпроспецсталь» та ПАТ «Запорізький завод феросплавів».

У зв'язку зі скороченням обсягів промислового виробництва на підприємствах спостерігається зменшення обсягів утворення відходів. Таким чином, зменшилась і кількість відходів, розміщених на промислових полігонах.

Наразі вивіз та розміщення твердих побутових відходів здійснюється на єдиному діючому полігоні ТПВ №1, який розташований в східній частині Запоріжжя, Шевченківський район, вул. Базова, поблизу селища Леваневського. Полігон ТПВ № 1 експлуатується з 1952 року з дотриманням вимог чинного природоохоронного законодавства. Він відноситься до категорії – високо навантажених, висота складування понад 25 метрів.

У серпні 2009 року на ПТПВ № 1 була введена в експлуатацію сучасна лінія по сортуванню ТПВ, на якій відбувалося кінцеве сортування вторинної сировини з контейнерів під ресурсоцінні матеріали. На даний час сортувальна лінія не працює.

Полігон № 1 працює у режимі перевантаження, його технічна спроможність не може довго витримати навантаження по захороненню відходів зі всього міста.

Також у місті з 1997 року працював полігон ТПВ-2, розташований в західній частині міста, у Запорізькому районі, 50 м від повороту на шосе Запоріжжя – Нікополь. ПТПВ № 2, який обслуговував правобережну частину міста, був закритий у лютому 2007 року, оскільки вичерпав свої можливості. Площа полігону складала 11,7 га.

Відсутність діючого полігону на Правому березі, призводить до виникнення несанкціонованих звалищ відходів по всьому місту, особливо в правобережній частині та прилеглих територіях Запорізького району.

Для будівництва полігону ТПВ № 3 на території Сонячної сільської ради Запорізького району Запорізької області відведено земельну ділянку площею 27 га та отримано Державний акт на право постійного користування земельною ділянкою. Розроблено проект «Будівництво полігону твердих побутових відходів № 3», виконано експертизу проекту. Роботи по будівництву полігону ТПВ № 3 тривають. Джерелом фінансування робіт є кошти фондів охорони навколишнього природного середовища різних рівнів.

9. Система водопостачання та водовідведення

Водопостачання та водовідведення у місті Запоріжжі здійснюється комунальним підприємством "Водоканал" (далі КП "Водоканал").

Джерелом водопостачання служить р. Дніпро вище греблі. Водозабірні споруди ДВС-1 розташовуються на лівому березі, ДВС-2 – на правому.

Споруди ДВС-1 складаються із блоків № 1 і № 2, кожен з яких включає: насосну станцію 1-го підйому (забір води з річки), споруди для очищення води, насосну станцію 2-го підйому (подача води в місто). Після обробки вода насосами другого підйому подається на ділянки споруд третього підйому "Павло - Кічкас", "Леваневського" та "Шевченко".

Споруди ДВС-2 включають: насосну станцію 1-го підйому, блок очисних споруд, насосну станцію 2-го підйому. Основний об'єм води споживається у північній частині правобережжя, що практично межує з головними спорудами, у південну частину вода подається транзитним водоводом на ділянку споруд третього підйому Хортицького житлового масиву. Системи лівого та правого берега мають гідравлічний зв'язок, що прокладений через греблю.

Стічні води міста через систему каналізаційних колекторів і насосних станцій надходять на очисні споруди. Стічні води проходять механічне та біологічне очищення на Центральних

очисних спорудах лівого берега – ЦОС-1 і Центральних очисних спорудах правого берега – ЦОС-2.

Таблиця 9.1. Характеристики системи централізованого водопостачання та водовідведення (станом на 2012 рік)

| № | Найменування | Одиниці вимірювання | Значення |
|----------|---|---------------------------|----------|
| 1 | Система водопостачання | | |
| 1.1 | Кількість абонентів системи централізованого водопостачання | шт. | 312 907 |
| 1.2 | Чисельність населення, що обслуговується від централізованого водопостачання | осіб | 731 500 |
| 1.3 | Встановлена виробнича продуктивність кожної водопровідної станції: | | |
| 1.4 | Дніпровська водопровідна станція лівого берега (ДВС-1) | тис. м ³ /добу | 519 |
| 1.5 | Дніпровська водопровідна станція правого берега (ДВС-2) | тис. м ³ /добу | 130 |
| 1.6 | Встановлена виробнича продуктивність міського водопроводу | тис. м ³ /добу | 649 |
| 1.7 | Довжина водопровідних мереж | км | 2 532 |
| 1.8 | Загальна кількість виробленої питної води | млн м ³ / рік | 97,9 |
| 1.9 | Втрати води | млн м ³ / рік | 43,5 |
| 1.10 | Споживання питної води містом | млн м ³ / рік | 54,4 |
| | Споживання електричної енергії на водопостачання | ГВт год/рік | 54,2 |
| 2 | Система водовідведення | | |
| 2.1 | Кількість абонентів (житлових, громадських і комерційних) системи централізованого водовідведення | шт. | 237 743 |
| 2.2 | Чисельність населення, що обслуговується системою централізованого водовідведення | осіб | 673 750 |
| 2.3 | Загальна встановлена пропускна спроможність каналізації міста (проектна потужність станції): | м ³ /добу | 390 |
| 2.4 | Центральні очисні споруди лівого берега (ЦОС-1) | м ³ /добу | 280 |
| 2.5 | Центральні очисні споруди правого берега (ЦОС-2) | м ³ /добу | 110 |
| 2.6 | Довжина каналізаційних мереж | км | 937 |
| 2.7 | Обсяг каналізаційних стоків, що відійшли від споживачів | млн м ³ | 50,4 |
| 2.8 | Обсяг каналізаційних стоків, що підлягають очищенню | млн м ³ | 51,9 |
| 2.9 | Споживання електричної енергії на водопостачання | ГВт год/рік | 26,3 |

Відмінність між кількістю виробленої питної води та кількістю стічних вод, які надійшли в каналізаційну мережу та на каналізаційні очисні споруди, пояснюється тим, що до останніх також потрапляють стоки, отримані внаслідок випадання атмосферних опадів, технологічних витрат води на транспортування (дезінфекції).

Значна частина водопровідних споруд, мереж та обладнання вже перевищили нормативний строк експлуатації, що призводить до зниження ефективності очищення питної води, підвищення витрат матеріальних та енергетичних ресурсів, збільшення собівартості послуг.

Технічний стан споруд та обладнання комунального водопроводу незадовільний, ряд магістральних водоводів підлягає реконструкції. Кількість протікань за 2015 рік становила 3 546 шт. Довжина водопровідних мереж, що потребують заміни складає 640 км, що становить 25 % від загальної довжини трубопроводу.

Довжина каналізаційних мереж, що потребують заміни становить 220 км, що складає 23% від загальної довжини трубопроводу.

Рисунок 9.1. Структура споживання води містом за 2012 рік, млн м³

З врахуванням кількості населення, що обслуговується підприємством централізованого водопостачання, та річних обсягів споживання питної води містом, зроблені спрощені розрахунки фактичного питомого споживання питної води на одного мешканця міста. Згідно з даними розрахунками фактичні витрати питної води на одного мешканця міста в 2012 році склали 204 л/добу.

Таблиця 9.2. Тарифи на водопостачання та водовідведення з урахуванням ПДВ (січень 2016 року)

| № з/п | Найменування | Тарифи на водопостачання | Тарифи на водовідведення |
|-------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| | | грн/м ³ | грн/м ³ |
| 1 | Населення | 6,648 | 4,788 |
| 2 | Бюджетна сфера | 6,648 | 4,788 |
| 3 | Юридичні особи | 6,648 | 4,788 |

На цілі водопостачання та водовідведення в 2012 році було використано 80,5 ГВт·год електроенергії, з них 67% (54,2 ГВт·год) на водопостачання, а 33% (26,3 ГВт·год) на водовідведення.

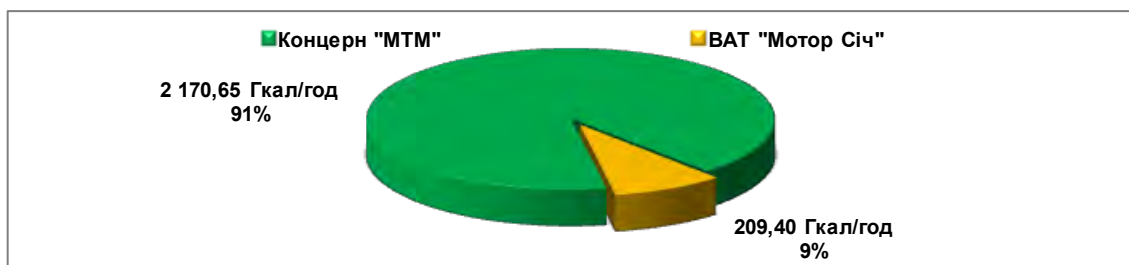
Середнє питоме споживання електричної енергії становить на водопостачання – 0,554 кВт·год/ м³; на водовідведення – 0,522 кВт·год/м³.

10. Система централізованого теплопостачання

Послуги з централізованого постачання теплової енергії в місті Запоріжжі надають дві теплопостачальні організації а саме:

- Концерн «Міські теплові мережі» (далі – Концерн «МТМ»);
- Котельня ВАТ «Мотор Січ».

Тепловою енергією місто забезпечують 56 котельнь із загальною встановленою тепловою потужністю 2 380 Гкал/год.

Рисунок 10.1. Структура розподілу встановленої теплової потужності джерел теплопостачання, Гкал/год

У структурному відношенні річне виробництво теплової енергії у місті Запоріжжя розподіляється таким чином: Концерн «Міські теплові мережі» – до 97 % та ВАТ «Мотор Січ» 3 %.

Технічні характеристики Концерну «Міські теплові мережі»

Основну частину теплової енергії місту постачає Концерн «МТМ», яке надає послуги з централізованого тепlopостачання населенню, бюджетним і комунально-побутовим, а також госпрозрахунковим організаціям.

Станом на 2015 р, на балансі Концерну «МТМ» знаходиться 65 котелень, загальною встановленою потужністю 2 153,10 Гкал/год.

Загальний річний обсяг виробництва теплової енергії Концерном «МТМ» станом на 2012 рік становив 3 186,7 ГВт·год.

Загальне приєднане теплове навантаження Концерну «МТМ» становить 1,75 ГВт, а саме: 1,35 ГВт на опалення та 0,39 ГВт на гаряче водopостачання. Для всіх котелень характерним є значний запас фактичної потужності встановлених котлоагрегатів стосовно підключеного навантаження.

Теплові мережі міста використовують дво- і чотиритрубні схеми подачі теплової енергії для опалення та гарячого водopостачання споживачів. Протяжність теплових мереж міста станом на 2013 рік становить 709,7 км, з них ділянки, що потребують ремонту – 49,9 км.

Підключення систем гарячого водopостачання споживачів до розподільних мереж забезпечується за допомогою ЦТП, індивідуальних (ІТП) і групових пунктів, та пунктів приготування гарячої води (бойлерних).

Загальна кількість котлів по Концерну «Міські теплові мережі» складає 174 одиниць. В котельнях встановлені котли 49 типів та модифікацій. За даними концерну «МТМ», ККД котлів знаходиться в межах 88-93%. Середні втрати тепла в теплових мережах становлять 13,4 % від загального виробництва теплової енергії, втрати на власні потреби складають 2,2 %.

Технічні характеристики ВАТ «Мотор Січ»

Котельня ВАТ «Мотор Січ» надає послуги з централізованого тепlopостачання населенню та бюджетним організаціям.

Загальна встановлена потужність котельні складає 209,4 Гкал/год. Річний обсяг виробництва теплової енергії ВАТ «Мотор Січ» станом на 2012 рік становив 101,2 ГВт·год.

Загальна кількість котлів складає 6 одиниці. Середній ККД котлів знаходиться в межах 89,6 - 92 %. Значна частина котлів відпрацювала більше 30 років, обладнання морально і фізично застаріле.

Загальне приєднане теплове навантаження ВАТ «Мотор Січ» становить 0,054 ГВт, а саме: 0,045 ГВт на опалення та 0,009 ГВт на гаряче водopостачання.

Схема теплових мереж - двотрубна. Загальна протяжність теплових мереж станом на 2012 рік складала 49,0 км (у двотрубному обчисленні). Діаметр трубопроводів існуючих тепломереж – 25 - 530 мм. Середні втрати теплової енергії в теплових мережах складають близько 6 %.

Близько 1,8 км теплових мереж виробили свій нормативний ресурс і потребують заміни.

Система тепlopостачання - відкрита, теплоносій - вода з температурою згідно з температурним графіком водяної системи тепlopостачання 110-70 °С.

Споживання палива та виробництво теплової енергії

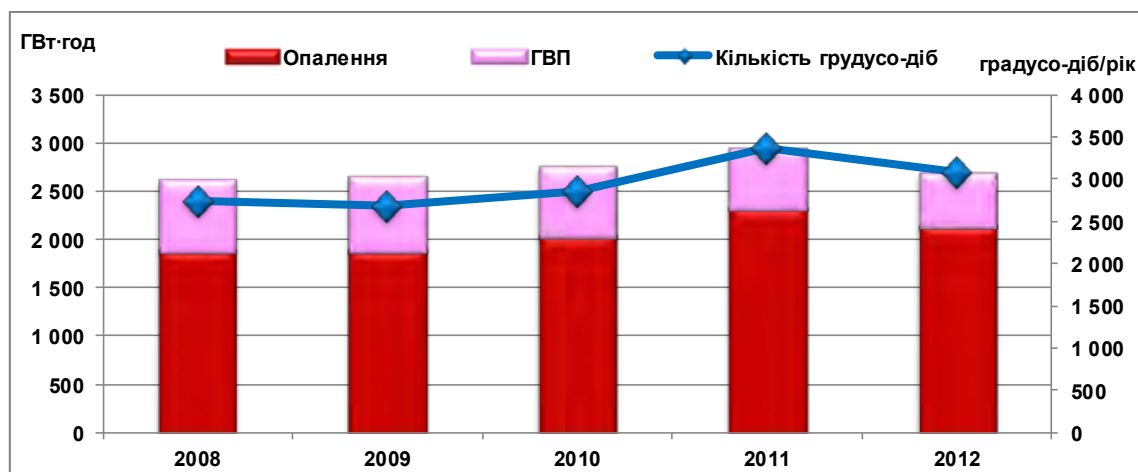
Концерн «Міські теплові мережі» та ВАТ «Мотор Січ»

Річний обсяг виробництва теплової енергії тепlopостачальними компаніями Концерном «Міські теплові мережі» та ВАТ «Мотор Січ» станом на 2012 рік склав 3 288 ГВт·год (2 827 тис. Гкал). Концерн «МТМ» додатково закупав теплову енергію від ВАТ «Запоріжсталь», в загальному обсязі 2,2 ГВт·год (1,91 тис. Гкал) за 2012 рік.

Основним видом палива, що використовується для виробництва теплової енергії є природний газ. Вугілля споживається лише для опалення закладів бюджетної сфери, які знаходяться на балансі Концерну «МТМ». В структурі споживання палива станом на 2012 рік газ становить 99,8 %, вугілля біля 0,2 %.

Станом на 2012 рік, відпуск теплової енергії на потреби гарячого водопостачання (далі – ГВП) здійснюється цілий рік, з плановими перервами на профілактично-ремонтні роботи. В балансі виробництва теплової енергії ГВП займає близько 21 %.

Рисунок 10.4. Відпуск теплової енергії на опалення та ГВП



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

В структурі споживання теплової енергії станом на 2012 рік частка населення складає 84 %, бюджетних організацій – 11 % та інших споживачів – 6 %.

Таблиця 10.1. Тарифи на відпущену теплову енергію з урахуванням ПДВ станом на січень 2016 рік

| № з/п | Найменування | Значення |
|-------|----------------|----------|
| | | грн/Гкал |
| 1 | Населення | 622,49 |
| 2 | Бюджетна сфера | 1 530,53 |
| 3 | Інші споживачі | 1 530,53 |

Станом на 2015 рік, відсоток абонентів оснащених вузлами обліку теплової енергії на опалення:

- житловий фонд 76%;
- будівлі бюджетної сфери 98%;
- комерційні будівлі 26%.

Мешканці будинків, необладнаних приладами обліку теплової енергії, протягом усього опалювального сезону сплачують послуги опалення за встановленими нормативами (нормами) споживання - за 1 кв. метр опалювальної площі квартири.

Станом на 2015 рік, відсоток абонентів оснащених вузлами обліку теплової енергії на ГВП:

- житловий фонд 83%;
- будівлі бюджетної сфери 73%;
- комерційні будівлі 40%.

11. Електропостачання

Система електропостачання міста Запоріжжя є єдиним енергокомплексом, що входить до Центральної електроенергетичної системи та Об'єднаної Енергосистеми України.

Електропостачання міста здійснює відкрите акціонерне товариство "Запоріжжяобленерго". ВАТ "Запоріжжяобленерго" отримує електричну енергію від Об'єднаної Енергосистеми України та постачає її споживачам міста.

Головним енергоджерелом Запорізького енерговузла є гідроелектростанція «ДніпроГЕС» (встановлена потужність 1,5 млн кВт), яка розташована у місті та зовнішні джерела енергії, зв'язок із якими здійснюється по лініям електропередачі напругою 330 кВ. До основних зовнішніх зв'язків належать:

- ЛЕП-330 кВ, «Запорізька ТЕС» - ПС «Запорізька-330»;
- ЛЕП-330 кВ, ПС «ДД» – «Запоріжжя-750»;
- ЛЕП-330 кВ, ПС «ДД» – ПС «Молочанська»;
- ЛЕП-330 кВ «ПС» «ПБ»–«КРЕС-2» через ПС «Нікопольська».

Підстанція «Запоріжжя-750» по лініям 750 кВ зв'язана із Запорізькою АЕС, підстанціями «Донбаська-750» та «Дніпровська-750», а по лінії 330 кВ – із Курахівською ТЕС. Існуюча система зовнішнього електропостачання забезпечує необхідну надійність.

На території міста розташовані три підстанції напругою 330 кВ – «Запорізька-330/150 кВ (4x250 МВА), «ДД»-330/150/35 кВ (4x250 МВА) та «ПБ»-330/150 кВ (2x400 МВА). Розподіл електроенергії між споживачами міста здійснюється через підстанції напругою 150 кВ та 35 кВ. На підстанціях встановлено по 2, а на деяких по 3 трансформатори, потужність яких відповідає навантаженням споживачів.

Технічні втрати електроенергії при передачі складають 3,9%. Комерційні втрати обумовлені крадіжками електроенергії з системи та становлять 1,4%.

Таблиця 11.1. Загальні відомості за 2012 рік

| № з/п | Найменування | Одиниці вимірювання | Значення |
|-------|--|---------------------|----------|
| 1 | Загальне споживання електричної енергії містом | ГВт·год | 5 919,7 |
| 2 | Технічні втрати при передачі та розподілі енергії | ГВт·год | 245,2 |
| 3 | Комерційні втрати при передачі та розподілі (крадіжки) | ГВт·год | 85,2 |
| 4 | Кількість домогосподарств, забезпечуваних електричною енергією | шт. | 306 261 |

Рисунок 11.1. Структура загального споживання та технічних втрат при передачі та розподілі електроенергії



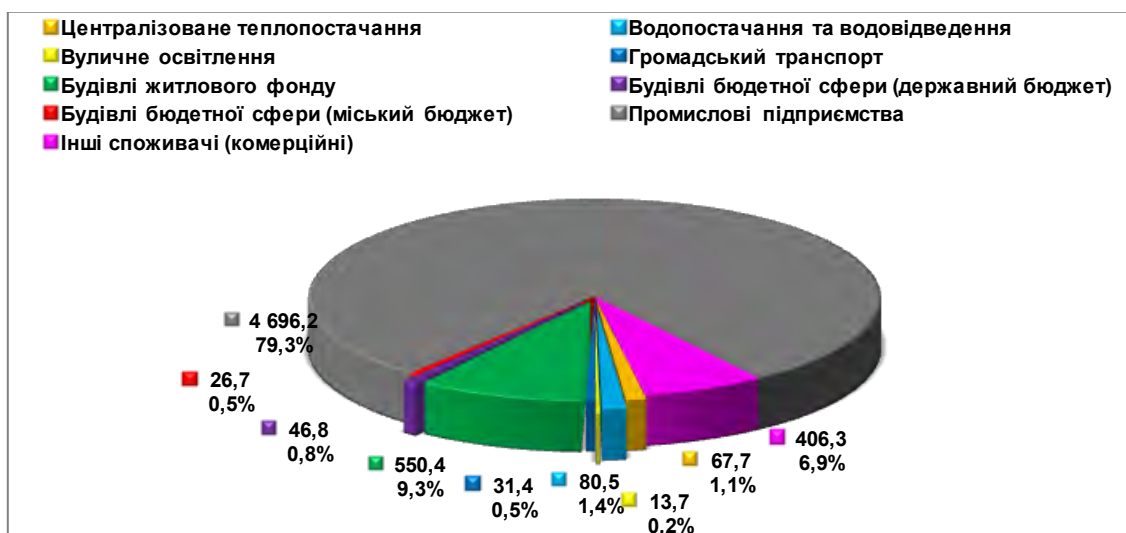
Витрати на оплату електроенергії у 2012 році склали 4 868 млн грн (з врахуванням ПДВ). Середньозважений тариф на електроенергію приведений в **таблиці 11.2**.

Таблиця 11.2. Довідка про ціни на електроенергію станом на січень 2016 рік

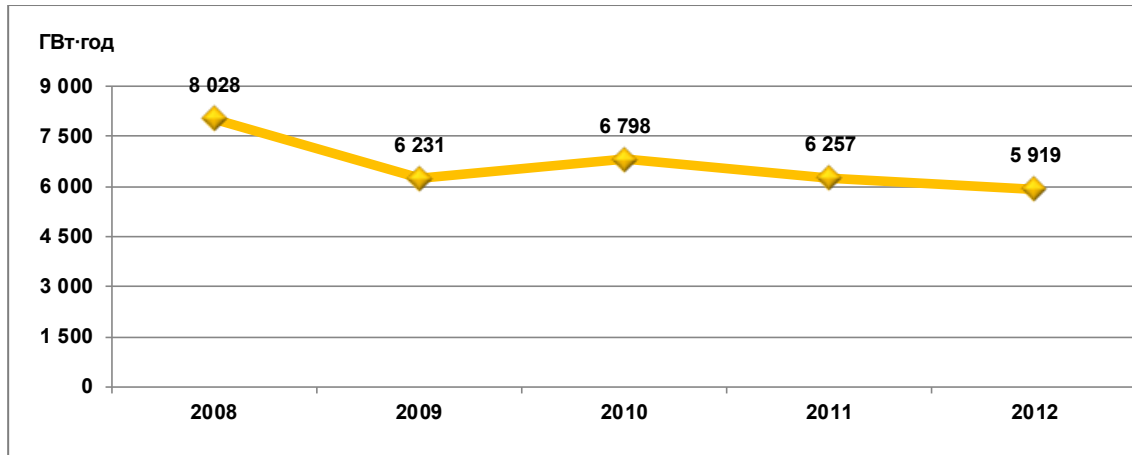
| № з/п | Найменування | Одиниці вимірювання | Значення |
|-------|-------------------|---------------------|----------|
| 1 | Населення | | |
| 1.1 | • до 100 кВт | грн/ кВт·год | 0,456 |
| 1.2 | • більше 100 кВт | грн/ кВт·год | 0,789 |
| 2 | Споживачі 2 класу | грн/ кВт·год | 1,907 |
| 3 | Споживачі 1 класу | грн/ кВт·год | 1,491 |

Обсяги споживання електричної енергії за групами споживачів приведено на **рисунку 11.2**. Споживання та витрати на оплату електричної енергії в період 2008-2012 рр. приведено на **рисунках 11.3 та 11.4** відповідно.

Рисунок 11.2. Структура споживання електричної енергії містом за групами споживачів



В 2012 році споживання містом електричної енергії склало 5 919,4 ГВт·год, із них промисловість споживала 79,3%, населення - 9,3%, інші споживачі – 6,9%, система централізованого водопостачання та водовідведення – 1,4%, система централізованого тепlopостачання -1,1%, будівлі бюджетної сфери (міський бюджет) – 0,5%, будівлі бюджетної сфери (державний бюджет) – 0,8%, громадський електротранспорт – 0,5%, вуличне освітлення - 0,2%.

Рисунок 11.3. Споживання електричної енергії містом (з врахуванням промисловості)

12. Газопостачання

Газопостачання міста Запоріжжя здійснює приватне акціонерне товариство "Запоріжгаз". Основна діяльність підприємства полягає в транспортуванні природного газу розподільчими газопроводами та постачання газу усім категоріям споживачів за регульованим тарифом.

Газопостачання міста з використанням мережного природного газу відбувається відводами від магістрального газопроводу Шебелінка – Дніпропетровськ – Кривий Ріг – Ізмаїл.

Природний газ місту Запоріжжю постачається з ГРС 1, ГРС 2, ГРС 3 (Запорізького лінійного виробничого управління магістральних газопроводів), які закріплені між собою через 92 ГРП. Система газопостачання – багатоступенева, при якій розподіл газу здійснюється по газопроводам чотирьох тисків: високого I (5,5 МПа) та II категорії, середнього та низького.

Протяжність газових мереж - 1 807,51 км (в т.ч. розподільчі газопроводи – 1 222,6 км, газопроводи-вводи – 584,91 км).

В 2012 році споживання газу містом склало 1 186,1 млн м³, із них промисловість споживала 53,1%, теплопостачальні підприємства - 31,9%, населення - 14,6%, будівлі бюджетної сфери – 0,3% та інші споживачі - 0,1%.

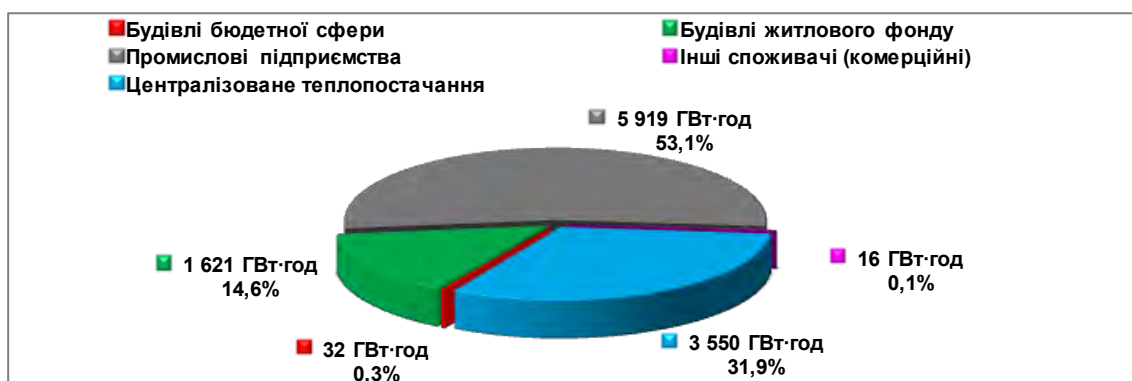
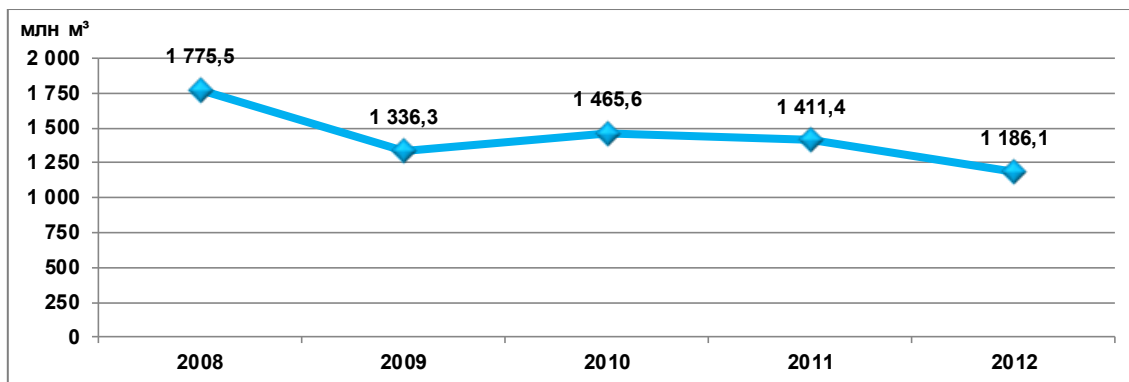
Рисунок 12.1. Структура споживання газу містом за групами споживачів

Рисунок 12.2. Споживання газу містом (з врахуванням промисловості)

За останні роки споживання природного газу підприємствами всіх галузей дещо зменшилось, відповідно зменшилось споживання природного газу містом в цілому.

Таблиця 12.1. Довідка про ціни на природний газ станом на січень 2016 рік

| № з/п | Найменування | Одиниці вимірювання | Значення |
|-------|---|-------------------------|----------|
| 1 | Населення | | |
| 1.1 | • За наявності індивідуального опалення на обсяг споживання до 1 200 м ³ у період з 1 жовтня 2015 р. по 31 березня 2016 р. | грн/тис. м ³ | 3 600 |
| 1.2 | • За наявності індивідуального опалення у період з 1 жовтня 2015 р. по 31 березня 2016 р., за обсяг споживання понад 1 200 м ³ | грн/тис. м ³ | 7 188 |
| 1.3 | • Приготування їжі та ГВП | грн/тис. м ³ | 7 188 |
| 2 | Бюджетна сфера | грн/тис. м ³ | 8 963 |
| 3 | Промислові підприємства | грн/тис. м ³ | 9 005 |

Система газопостачання не підпорядковується органам місцевого самоврядування.

13. Система вуличного освітлення

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

Станом на 01.01.2013 рік КП «Запоріжмиськвітло» експлуатує кабельно-повітряні мережі зовнішнього освітлення загальною довжиною 1 473,309 км, в тому числі: «робоча» частина мереж становить 1 422,82 км (у т.ч.: повітряні лінії (далі – ПЛ) – 906,2 км.; кабельні лінії (далі – КЛ) – 516,62 км.), а «не робоча» частина лінії – 50,49 км (в т.ч. ПЛ – 15,95 км; КЛ – 34,54 км).

Для оперативного виконання робіт в структурі підприємства створені експлуатаційно-технічні дільниці, які обслуговують мережі зовнішнього освітлення по районах міста.

Для забезпечення зовнішнього освітлення вулиць м. Запоріжжя використовуються освітлювальні прилади з різними типами ламп відповідної потужності. На балансі підприємства числиться 40 170 шт. робочих світильників та 1 917 шт. непрацюючих.

Таблиця 13.1. Структура джерел освітлення міста за типами та кількістю ламп за 2012 рік

| № з/п | Тип джерела освітлення | Потужність однієї лампи, Вт | Кількість, шт. | Потужність джерел освітлення * |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1 | Компактна люмінесцентна лампа | 25 | 546 | 13,7 |
| 2 | Лампи загального призначення | 100 | 1 476 | 147,6 |
| 3 | Лампи загального призначення | 150 | 78 | 11,7 |
| 4 | Лампи загального призначення | 200 | 26 | 5,2 |
| 5 | Лампи загального призначення | 300 | 163 | 48,9 |
| 6 | Дюгові ртутні люмінесцентні лампи | 125 | 615 | 83 |
| 7 | Дюгові ртутні люмінесцентні лампи | 250 | 7 759 | 2056,1 |
| 8 | Дюгові ртутні люмінесцентні лампи | 400 | 210 | 89,3 |
| 9 | Ртутно-вольфрамова лампа | 250 | 650 | 172,3 |
| 10 | Дюгові натрієві трубчасті лампи | 50 | 550 | 33 |
| 11 | Дюгові натрієві трубчасті лампи | 70 | 14 216 | 1194,1 |
| 12 | Дюгові натрієві трубчасті лампи | 100 | 3 192 | 383 |
| 13 | Дюгові натрієві трубчасті лампи | 150 | 9 448 | 1700,6 |
| 14 | Дюгові натрієві трубчасті лампи | 250 | 843 | 223,4 |
| 15 | Дюгові натрієві трубчасті лампи | 400 | 398 | 169,2 |
| | Всього | | 40 170 | 6 331,10 |

* – з врахуванням підвищувальних коефіцієнтів на ПРА світильників

Джерелами освітлення, що використовуються на потреби вуличного освітлення міста Запоріжжя в значній кількості є світильники з натрієвими лампами (ДНАТ), кількість яких становить 71 % від загальної кількості встановлених ламп. Підприємство обслуговує 8 584 одиниць світильників (21 % від загального обсягу), в яких встановлені ртутні лампи типу ДРЛ, які є екологічно небезпечними, енергоємними, морально застарілими та потребують регулярного обслуговування, заміни ламп з подальшою їх утилізацією.

Строк служби ламп становить від 2 до 3 років. Річні витрати на заміну та обслуговування ламп (обладнання + установка) становить 2,7 млн грн (з ПДВ).

Розподільчі шафи, паркові світильники та архітектурна підсвітка повністю знаходяться на балансі КП «Запоріжміськвітло».

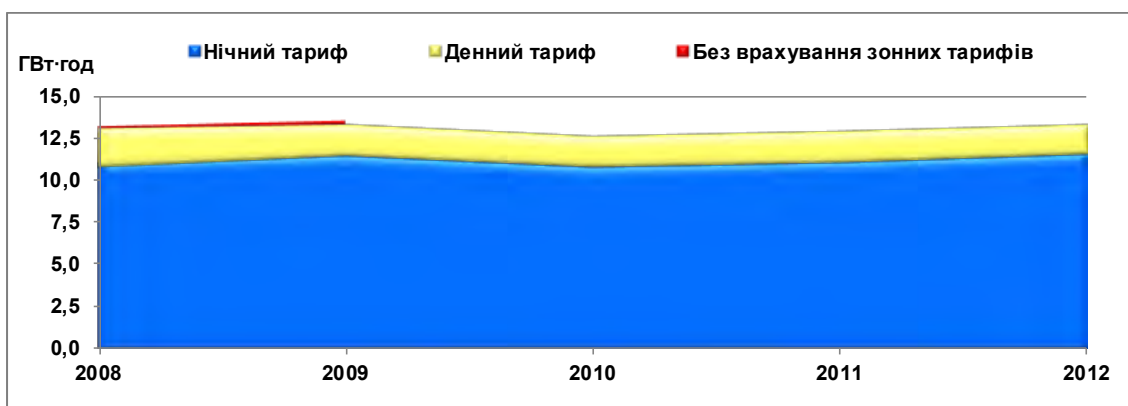
Експлуатація та утримання вуличного освітлення здійснюється відповідно до Додатку 3,5 наказу державного комітету України з питань житлово-комунального господарства № 154 від 23.09.2003 року.

Включення зовнішнього освітлення міста здійснюється згідно графіка включення та виключення зовнішнього освітлення вулиць.

Станом на 2012 рік загальний обсяг споживання електроенергії на потреби вуличного освітлення становив 13,7 ГВт·год.

Обсяги споживання електроенергії на потреби освітлення міста з диференціюванням за періодами часу за період 2008 – 2012 рр. приведена на **рисунках 13.1**

Рисунок 13.1. Споживання електроенергії 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.

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

Витрати на оплату електроенергії на потреби вуличного освітлення у 2012 році склали 5,19 млн грн (з врахуванням ПДВ). Тарифи на електроенергію для потреб вуличного освітлення приведені в таблиці 13.2.

Таблиця 13.2. Тарифи на електроенергію для потреб вуличного освітлення станом на грудень 2015 року, з урахуванням ПДВ

| № | Показник | Одиниці виміру | Значення |
|---|--------------|----------------|----------|
| 1 | Денний тариф | грн/кВт·год | 1,9073 |
| 2 | Нічний тариф | грн/кВт·год | 0,4768 |

Питоме споживання електроенергії на кількість освітлювальних опор складає 337,85 кВт·год/світлоточка.

14. Будівлі житлового фонду

В місті Запоріжжя станом на 01.01.2013 налічується 4 248 житлових будинків (вище 1 поверху) загальною площею 13 803 тис.м². Класифікація будівель житлового фонду за кількістю поверхів приведена на **рисунку 14.1**.

Рисунок 14.1. Класифікація будівель житлового фонду м. Запоріжжя



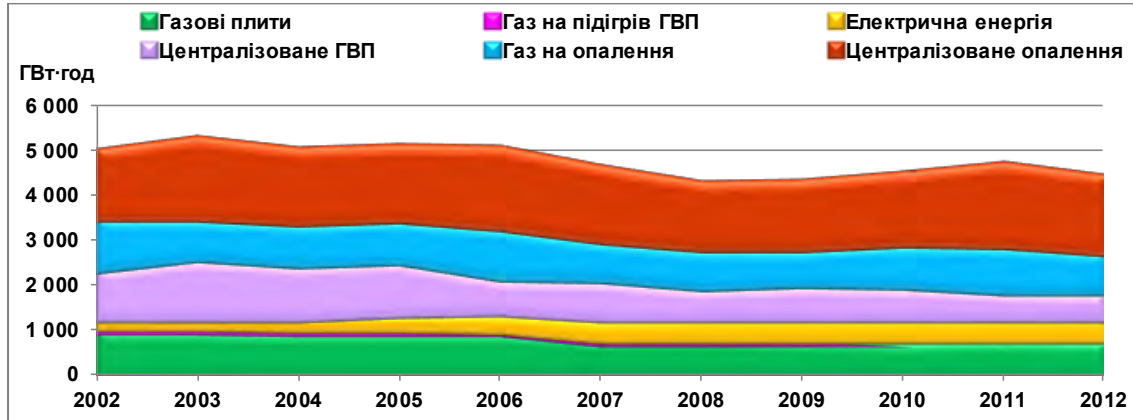
У секторі багатоквартирної житлової забудови кількісно переважають двох - трьохповерхові будинки, що становлять 43%.

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

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

На **рисунку 14.2** приведена структура споживання ПЕР з 2002 по 2012 роки.

Рисунок 14.2. Споживання ПЕР будинками житлового фонду



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

В період з 2002 по 2012 рр. споживання електричної енергії зросло в 2 рази, від 268,2 ГВт-год до 550,4 ГВт-год в рік. Причиною даного росту є збільшення кількості побутових електроприладів. Середнє фактичне питоме споживання електричної енергії на м² опалювальної площі в рік, складає 40 кВт год/м².

На сьогоднішній час в Україні не встановлені норми споживання електричної енергії житловими будинками, хоча в більшості європейських країн діють норми споживання електричної енергії. В Німеччині та Литві норма споживання електричної енергії на м² опалювальної площі для житлових будинків складає 30 кВт год/м² в рік.

В 2012 році споживання газу будинками житлового фонду склало 172,7 млн м³, газ використовується на приготування їжі (76,0 млн м³) та для автономного опалення і ГВП (96,64 млн м³). Газ на автономне теплопостачання в основному використовується малоповерховими будівлями Запоріжжя.

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

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

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

15. Будівлі бюджетної сфери

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

В рамках виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Громадські будівлі» розглянуто громадські будівлі, що **фінансуються з міського бюджету** та підпорядковуються наступним структурним підрозділам виконавчого комітету Запорізької міської ради:

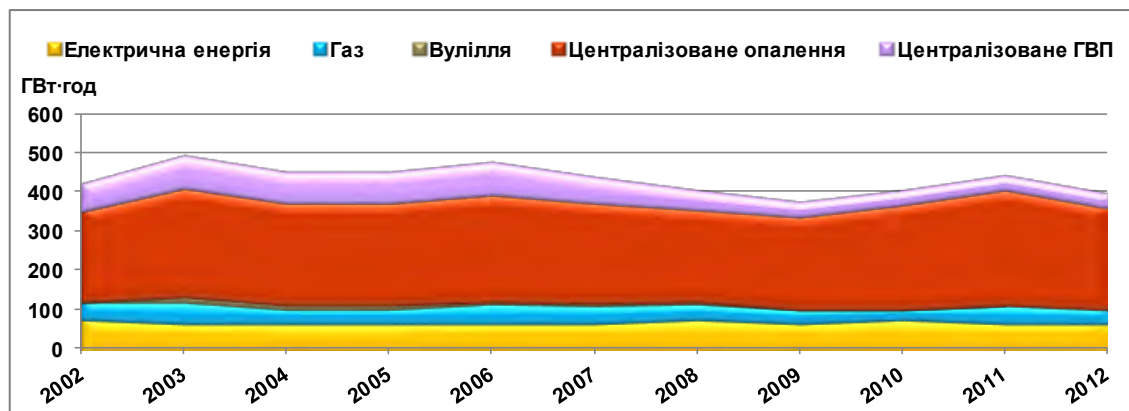
- Департаменту освіти і науки, молоді та спорту;
- Управлінню з питань охорони здоров'я;
- Управлінню культури і мистецтва;
- Управлінню соціального захисту населення.

Дані про кількість будівель та їх характеристики статистично обґрунтовані тільки за будівлями місцевого бюджету.

Станом на 2013 рік в місті Запоріжжя налічувалось 386 установ бюджетної сфери, що підпорядковані місцевому бюджету, загальна опалювальна площа будівель становить 1 136,9 тис. м², із них:

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

Рисунок 15.1. Структура споживання ПЕР бюджетною сферою за період 2002-2012 рр.



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

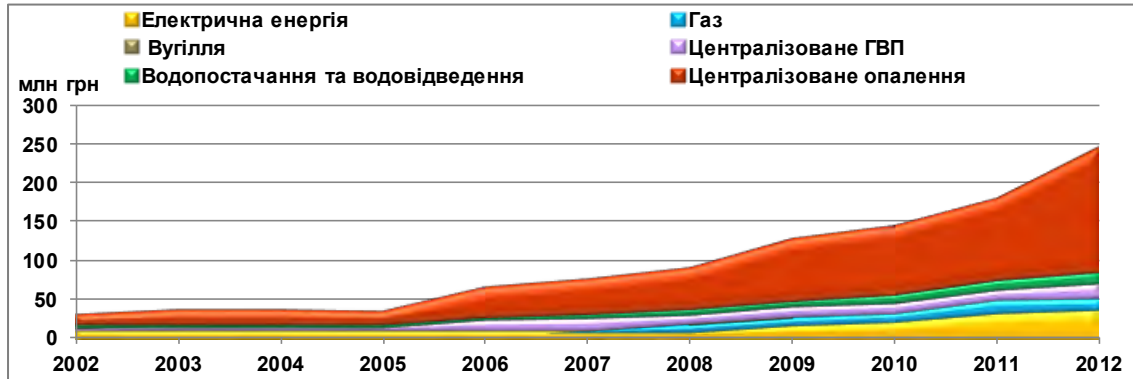
Найбільшу частку в загальному споживанні ПЕР бюджетною сферою займає тепла енергія від централізованого теплопостачання на опалення – 56%. В період 2002-2012 рр. споживання в цілому не змінилося. Коливання обсягів споживання по роках пов'язано із впливом кліматичного фактору (градусо-днів опалювальних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

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

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

В 2012 році споживання газу бюджетною сферою склало 3,37 млн м³ (31,6 ГВт год), газ використовується для автономного тепlopостачання. За десятирічний період споживання зменшилося на 27%.

Рисунок 15.2. Витрати на оплату ПЕР будівлями бюджетної сфери за період 2002-2012 рр.



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

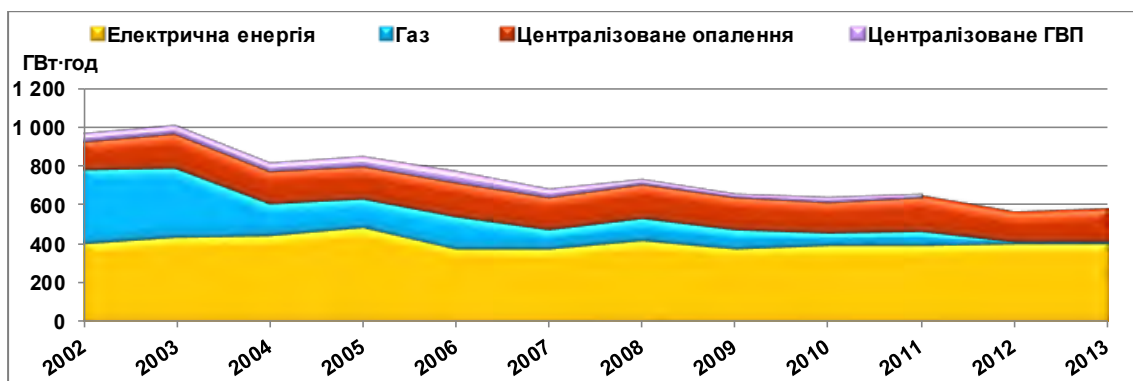
До 2012 року платежі за ПЕР зросли майже у 10 разів.

16. Комерційні будівлі

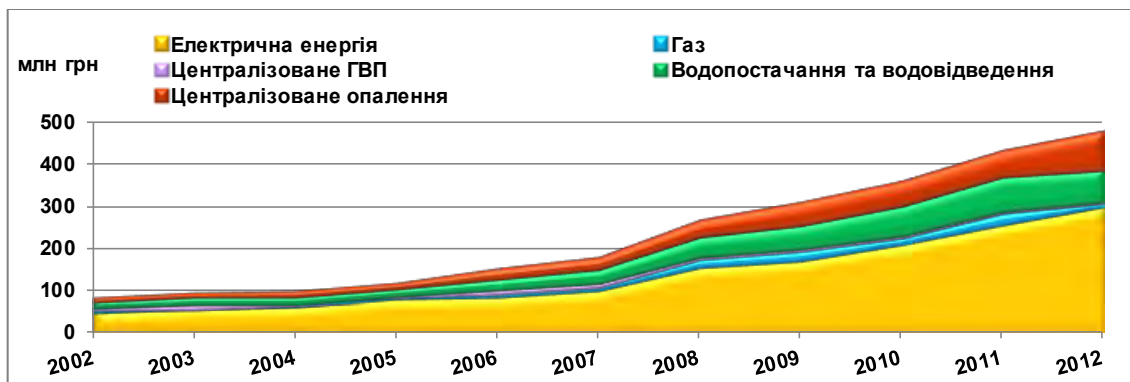
До категорії «Комерційні будівлі» входять комерційні споживачі різних форм власності, а саме: офіси, торговельні будівлі (торгові центри, павільйони, магазини, супермаркети) та комерційне виробництво.

Загальне річне споживання паливно-енергетичних ресурсів комерційними будівлями за 2012 рік склало 574,9 ГВт год із них: централізоване тепlopостачання займає 26%, електроенергія – 71%, газ –3%. На **рисунку 16.1** приведено структуру споживання ПЕР комерційними будівлями за період 2002-2013 рр.

Рисунок 16.1. Структура споживання ПЕР комерційними будівлями за період 2002-2013 рр.



Основним видом палива в структурі споживання є електрична енергія, що пояснюється наявністю великої кількості торговельних центрів, які використовують теплові насоси для теплозабезпечення будівель.

Рисунок 16.2. Витрати на оплату ПЕР комерційними будівлями за період 2002-2012 рр.

Інформація про кількість та площу комерційних будівель, статистично не надана.

17. Промислові підприємства

Запоріжжя – один з найбільших індустриальних центрів України. В місті налічується понад 280-ти промислових підприємств, серед яких основну частку становлять підприємства машинобудування, металургії та обробки металу, хімічної та нафтохімічної промисловості, харчової промисловості та інші. У структурі реалізованої промислової продукції міста металургійне виробництво складає приблизно 40-50%; машинобудування – 20-25%; виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів - 5%; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 10-15%.

Металургійний комплекс міста Запоріжжя посідає визначне місце у загальній структурі промисловості та представлений відомими підприємствами чорної та кольорової металургії, виробництвом спеціальних сталей, феросплавів та металевих виробів з них. Найбільшими підприємствами галузі є: ПАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь», ВАТ «Запоріжсталь», ТОВ «Запорізький титаномагнієвий комбінат» та ПАТ «Запорізький завод феросплавів».

Машинобудування посідає друге місце за масштабами виробництва у загальній структурі переробної промисловості та представлене відомими підприємствами з виробництва автомобілів, авіаційних двигунів, промислового устаткування, промислових та важких кранів, трансформаторів, перетворювачів, електричної апаратури та ін.

Найбільшими підприємствами галузі машинобудування є: АТ «Мотор-Січ», ПАТ «Запорізький автомобілебудівний завод», ПАТ «Запоріжтрансформатор», ПАТ «Запорізький завод важкого кранобудування», ПАТ «Запорізький механічний завод», КП «НВК «Іскра».

Харчову промисловість міста представляють хлібозаводи (ПАТ «Запорізький хлібозавод» №5 та №3, ПАТ «Запорізький хлібокомбінат №1»), ПАТ «Запорізький оліяжиркомбінат», ПАТ «Карлсберг Україна» та місцеві товаровиробники.

Електроенергетичну галузь промисловості міста представляють наступні підприємства: філія Дніпровська гідроелектростанція ПАТ «Укргідроенерго», ПАТ «Запоріжгаз», ВАТ «Запоріжжяобленерго», філії концерну «Міські теплові мережі».⁷

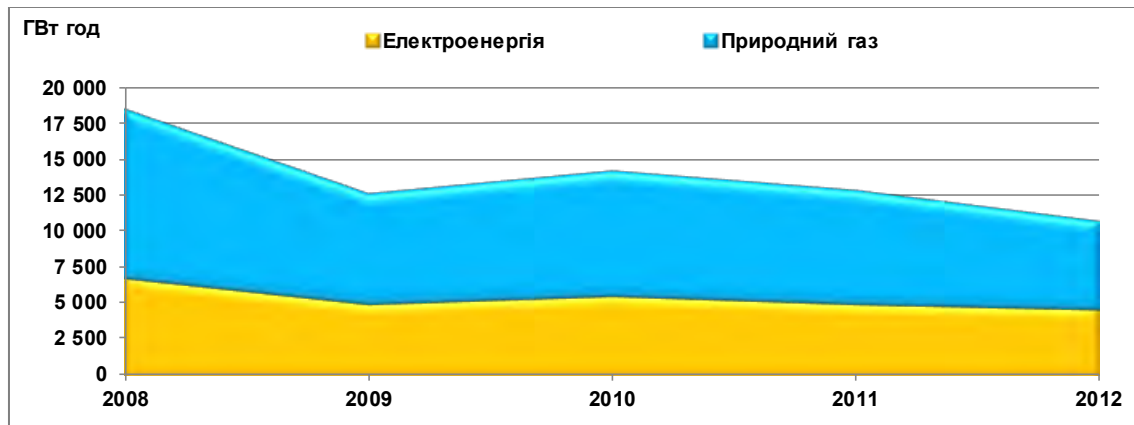
Майже на всіх промислових підприємствах міста впроваджена інтегрована система менеджменту якості, екології та охорони праці, яка відповідає міжнародним стандартам ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, а також постійно впроваджуються інноваційні технології.⁸

⁷ Джерело: Середньострокова програма економічного і соціального розвитку м. Запоріжжя на 2015-2019 роки <https://meria.zp.ua/test/?id=42&pid=15390>

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

На **рисунках 17.1-17.2** приведено споживання та витрати на оплату ПЕР промисловими підприємствами в період 2008–2012 рр.

Рисунок 17.1. Споживання ПЕР промисловими підприємствами



За період 2008 – 2012 рр. споживання газу зменшилося з 1 223,3 млн м³ (11 486 ГВт·год) до 630,3 млн м³ (5 919 ГВт·год), а електроенергії – з 6 851,3 ГВт·год до 4 696,2 ГВт·год.

Спад споживання ПЕР промисловими підприємствами в період 2008 – 2012 рр. в 1,7 рази відбувся внаслідок зниження об'ємів виробництва всіх груп промисловості, переважно через зменшення обсягів реалізації в металургійній, машинобудівній галузях та в енергетиці.

Падіння обсягів реалізації в металургії пояснюється складним фінансово-економічним станом, зупинкою та згортанням потужностей низки провідних підприємств галузі, падінням цін і попиту на метал на світовому ринку та постійним зростанням тарифів на енергоресурси в Україні.

На розвиток промислового комплексу, особливо металургійного, негативно позначаються проблеми, зумовлені значною енергоємністю виробництва, підвищенням цін на енергоресурси та транспортні перевезення, зміни зовнішньоекономічної кон'юнктури та високий рівень зносу основних виробничих фондів і недосконалий технічний рівень обладнання.

18. Витрати на оплату енергетичних ресурсів містом

Витрати на оплату паливно-енергетичних ресурсів розраховані згідно з обсягами споживання паливно-енергетичних ресурсів у базовому році (2012 р.) та відповідними тарифами станом на грудень 2015 року.

Загальний обсяг витрат на оплату паливно-енергетичних ресурсів в 2015 році становить 22 272,24 млн грн. Розрахункові витрати на оплату енергоресурсів з розподілом за кінцевими споживачами та видами ПЕР приведені в **таблиці 18.1** та відображені на **рисунках 18.1 та 18.2**.

⁸ Джерело: Соціально - економічний паспорт м. Запоріжжя за підсумками 2014 року <http://meriazp.gov.ua/test/index.php?id=22>

Таблиця 18.1. Витрати на оплату енергетичних ресурсів в 2015 р.

| № з/п | Категорія / Вид енергоносія | Електроенергія | Теплова енергія | Природний газ | Бензин, Стиснений газ | Дизель | Всього |
|-------|--|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------|------------------|
| | | млн грн | | | | | |
| 1 | Будівлі бюджетної сфери, в т.ч.: | 140,15 | 378,59 | 30,17 | | | 548,91 |
| 1.1. | • Будівлі міського бюджету | 50,93 | 265,48 | 9,57 | | | 325,98 |
| 1.2. | • Бюджетні будівлі (не міського бюджету) | 89,22 | 113,11 | 20,60 | | | 222,94 |
| 2. | Інші будівлі | 775,02 | 201,17 | 15,02 | | | 991,21 |
| 3. | Будівлі житлового фонду | 434,26 | 1 207,16 | 1 241,25 | | | 2 882,67 |
| 4. | Вуличне освітлення | 6,53 | | | | | 6,53 |
| 5. | Промислові підприємства | 8 956,90 | | 5 649,92 | | | 14 606,82 |
| 6. | Система централізованого водопостачання | 153,59 | | | | | 153,59 |
| 8 | Транспорт, в т.ч.: | 24,81 | | | 2 144,64 | 913,05 | 3 082,50 |
| 8.2. | • Громадський транспорт | | | | 19,10 | 142,51 | 161,61 |
| 8.3. | • Приватний транспорт | | | | 2 116,93 | 755,77 | 2 872,70 |
| | • Сміттєзбиральні машини | | | | 8,61 | 14,77 | 23,38 |
| | Загалом | 10 491,27 | 1 786,93 | 6 936,36 | 2 144,64 | 913,05 | 22 272,24 |
| | Теплопостачальна організація | 129,07 | | 1 511,49 | | | |

Рисунок 18.1. Розрахункові витрати на оплату енергоресурсів у 2015 році, млн грн

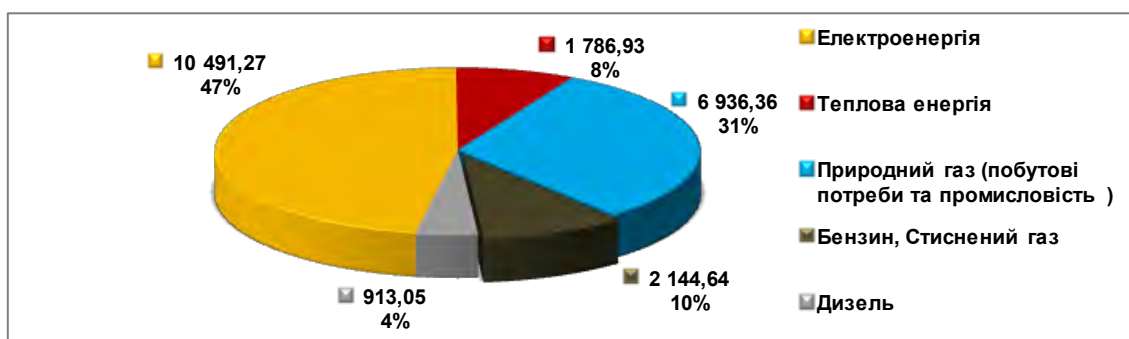
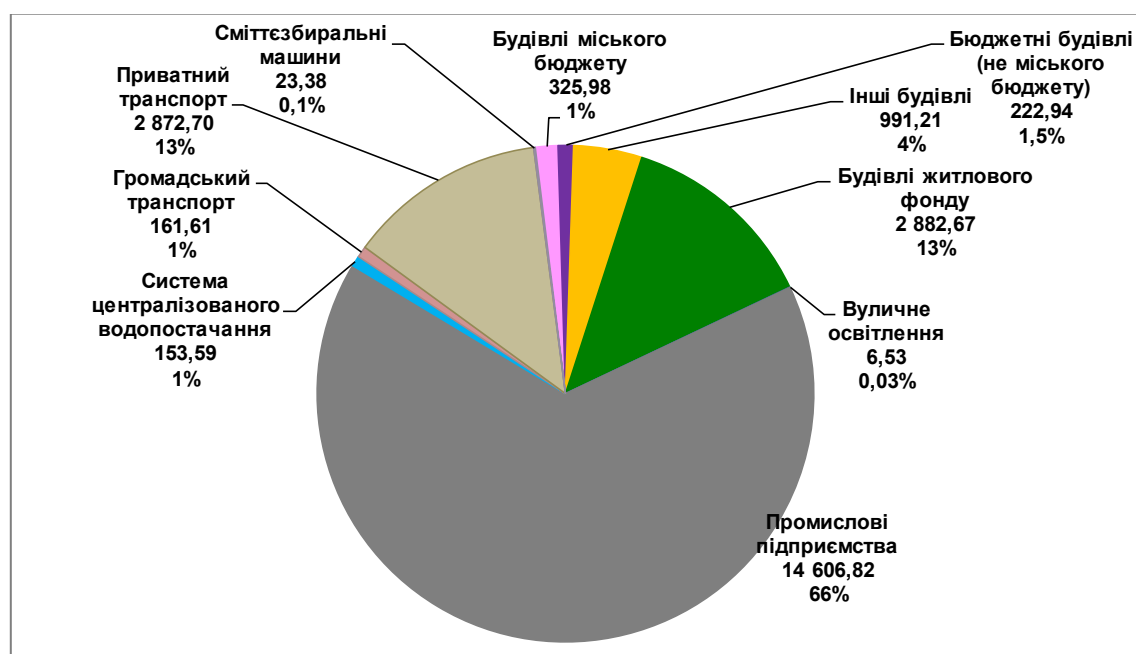
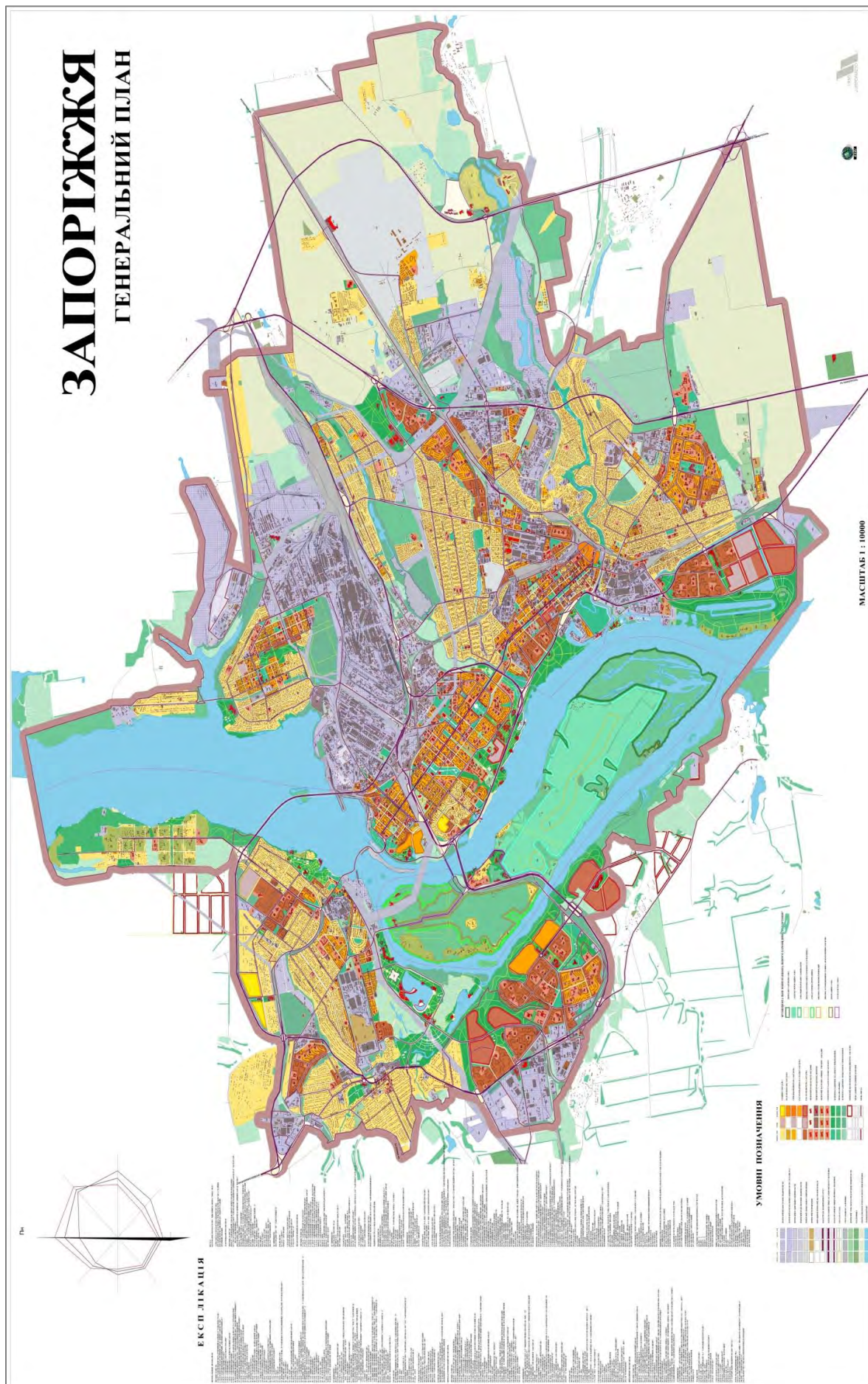


Рисунок 18.2. Розрахункові витрати на оплату енергоресурсів у 2015 році



19. Карта міста



ДОДАТОК 2

Ключові показники енергоефективності і вихідні дані міста м. Запоріжжя

Таблиця 1 Ключові показники енергоефективності і вихідні дані міста

| № | Ключові показники енергоефективності | Значення | Одиниця виміру | Рік | Джерело |
|----------|---|--|-------------------------------|------|--|
| 1 | Про місто | | | | |
| 1.1 | Назва міста | Запоріжжя | | 2015 | |
| 1.2 | Мер міста | Буряк Володимир Вікторович | | 2015 | |
| 1.3 | Повна назва міста | Запоріжжя, Запорізька область, Україна | | 2015 | |
| 1.4 | Країна | Україна | | 2015 | |
| 1.5 | Географічна широта міста | 47,84 | | 2015 | |
| 1.6 | Географічна довгота міста | 35,14 | | 2015 | |
| 1.7 | Географічні координати міста | 47.8388000,35.1395670 | | 2015 | |
| 2 | Загальні дані міста | | | | |
| 2.1 | Численність населення в межах міста | 770 700,00 | осіб | 2013 | Головне управління статистики у Запорізькій області; http://www.zp.ukrstat.gov.ua/images/stories/Exp_dem_475.pdf |
| 2.2 | Валовий внутрішній продукт (ВВП) міста | 6 458 333 333,33 | USD | 2015 | Експертна оцінка |
| 2.3 | Тип клімату | Континентальний | | 2015 | |
| 2.4 | Сонячна інсоляція регіону | Помірна | | 2015 | |
| 2.5 | Кількість градусо-днів опалювального періоду | 3 220,4 | градусо-дні | 2015 | ДСТУ-Н В.1.1-27 2010 Будівельна кліматологія |
| 2.6 | Кількість градусо-днів періоду холодопостачання | 138 | градусо-дні | 2015 | ДСТУ-Н В.1.1-27 2010 Будівельна кліматологія |
| 2.7 | Індекс розвитку людського потенціалу (по країні) | 0,74 | | 2015 | UN Human Development reports; http://hdr.undp.org/en/composite/trends |
| 2.8 | Первинна електроенергія | 6 250 163 204,00 | кВт _е | 2012 | |
| 2.9 | Загальна первинна енергія | 68 526 584,14 | ГДж | 2012 | |
| 2.10 | Питоме споживання первинної електроенергії на душу населення | 8 109,72 | кВт _е ·год/ос. | 2012 | |
| 2.11 | Питоме споживання первинної електроенергії на одиницю ВВП міста | 0,97 | кВт _е ·год/USD ВВП | 2015 | |
| 2.12 | Середня вартість електричної енергії | 0,07 | USD/кВт·год | 2015 | |
| 2.13 | Середня вартість газу | 0,03 | USD/кВт·год | 2015 | |
| 2.14 | Питоме споживання первинної енергії на душу населення | 88,91 | ГДж/особу | 2012 | |
| 2.15 | Питоме споживання первинної енергії на одиницю ВВП міста | 10,61 | МДж/USD ВВП | 2015 | |
| 3 | Громадський транспорт | | | | |
| 3.1 | Споживання енергії транспортом в межах міста | 5 408 251,00 | ГДж | 2012 | |
| 3.2 | Питоме споживання енергії транспортом на душу населення | 7 017,32 | МДж/особу | 2012 | |

| № | Ключові показники енергоефективності | Значення | Одиниця виміру | Рік | Джерело |
|----------|---|-----------|--------------------------------------|------|---|
| 3.3 | Питоме споживання енергії громадським транспортом | 0,81 | МДж/пас·км | 2012 | |
| 3.4 | Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості | 43 290,00 | м | 2015 | |
| 3.5 | Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості на 1000 осіб | 56,17 | м/1000 осіб | 2015 | |
| 3.6 | Частка перевезень немоторизованим транспортом | 0,560% | % | 2015 | |
| 3.7 | Частка перевезень громадським транспортом | 13,1% | % | 2012 | |
| 4 | Приватний транспорт | | | | |
| 4.1 | Питоме споживання енергії приватним транспортом | 1,54 | МДж/пас·км | 2012 | |
| 4.2 | Тривалість заторів | 36,50 | годин | 2015 | |
| 4.3 | Протяжність велосипедних доріжок | 0,0026 | м/1000 осіб | 2015 | |
| 5 | Бюджетні будівлі міського підпорядкування | | | | |
| 5.1 | Споживання електроенергії бюджетними будівлями міського підпорядкування | 23,49 | кВт _е ·год/м ² | 2012 | |
| 5.2 | Відношення витрат на енергопостачання бюджетних будівель міського підпорядкування до міського бюджету | 9% | % | 2015 | |
| 5.3 | Питоме споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування | 161,97 | кВт _т ·год/м ² | 2012 | |
| 6 | Будівлі житлового фонду | | | | |
| 6.1 | Споживання електроенергії будівлями житлового фонду | 39,88 | кВт _е ·год/м ² | 2012 | |
| 6.2 | Питоме споживання електричної енергії однією сім'єю | 1 440,00 | кВт _е ·год/сім'я | 2012 | |
| 6.3 | Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду | 163,39 | кВт _т ·год/м ² | 2012 | |
| 6.4 | Частка витрат з сімейного бюджету на оплату послуг за енергопостачання однієї сім'ї | 15% | % | 2015 | |
| 7 | Комерційні будівлі | | | | |
| 7.1 | Питоме споживання електроенергії комерційними будівлями | 70 | кВт _е ·год/м ² | 2012 | Експертна оцінка. Відсутні дані площі будівель. |
| 7.2 | Питоме споживання теплової енергії комерційними будівлями | 135 | кВт _т ·год/м ² | 2012 | Експертна оцінка. Відсутні дані площі будівель. |

| № | Ключові показники енергоефективності | Значення | Одиниця виміру | Рік | Джерело |
|-----------|--|------------|--------------------------------------|------|---|
| 8 | Вуличне освітлення | | | | |
| 8.1 | Питоме споживання електроенергії на 1 км освітлених вулиць | 10 506,13 | кВт _е ·год/км | 2012 | |
| 8.2 | Відсоток освітлених вулиць і доріг | 90% | % | 2015 | |
| 8.3 | Питоме споживання електроенергії вуличним світильником (лампою) | 337,85 | кВт _е ·год/опору | 2012 | |
| 8.4 | Частота збоїв в системі вуличного освітлення | 5,00 | % за рік | 2015 | |
| 9 | Теплопостачання та електропостачання | | | | |
| 9.1 | Відсоток втрат електроенергії при передачі та розподілі | 4% | % | 2012 | |
| 9.2 | Відношення технічних втрат електроенергії при транспортуванні та розподілі до нетехнічних | 35% | % | 2012 | |
| 9.3 | Відсоток втрат теплової енергії в мережах | 14% | % | 2012 | |
| 10 | Водопостачання та водовідведення | | | | |
| 10.1 | Споживання води за день | 148,99 | млн л/добу | 2012 | |
| 10.2 | Питоме споживання води на душу населення | 203,68 | л/ос./добу | 2012 | |
| 10.3 | Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання | 0,55 | кВт _е ·год/м ³ | 2012 | |
| 10.4 | Відсоток втрат води | 44% | % | 2012 | |
| 10.5 | Відношення витрат на водопостачання до загальних експлуатаційних витрат підприємства на водопостачання | 32% | % | 2015 | |
| 10.6 | Питоме споживання електроенергії на водовідведення | 0,52 | кВт _е ·год/м ³ | 2012 | |
| 11 | Тверді побутові відходи | | | | |
| 11.1 | Річна кількість твердих побутових відходів, що утворюються в межах міста | 171 115,21 | тонн | 2012 | Дані надані компаніями, які надають послуги із поводженням з ТПВ, а саме: ТОВ «Ремондіс Запоріжжя» (з листопада 2015 р. – ТОВ «УМ-ВЕЛЬТ-Запоріжжя») та ТОВ «Екотехнологічна компанія «Гранік» |
| 11.2 | Кількість ТПВ на душу населення | 222,03 | кг/ос. | 2012 | |
| 11.3 | Відсоток ТПВ, що збираються | 95% | % | 2012 | |
| 11.4 | Відсоток ТПВ, що піддаються переробці | 0,3% | % | 2012 | |
| 11.5 | Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон | 99,6% | % | 2012 | |

ДОДАТОК 3

Визначення пріоритетних секторів міської інфраструктури для енергоефективної трансформації м. Запоріжжя

м. Запоріжжя
2016 р.

Зміст

| | |
|--|----|
| Резюме..... | 80 |
| 1. Рівень контролю та впливу міської влади на сектори міської інфраструктури..... | 81 |
| 2. Відносна енергоефективність секторів міської інфраструктури..... | 82 |
| 3. Витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси по секторам міської інфраструктури | 84 |
| 4. Вибір пріоритетних секторів міської інфраструктури..... | 85 |

Резюме

Метою пріоритизації є визначення тих секторів міської інфраструктури, які мають найвищий потенціал зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів. Це дозволить сконцентрувати зусилля міської влади на найбільш важливі напрямки енергоефективної трансформації міста.







Пріоритетність кожного сектору визначається на основі трьох критеріїв:

- рівень впливу міської влади на сектор, %;
- показник відносної енергоефективності сектору – REI, %;
- витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси в секторі, USD/рік.

Найвищий пріоритет надається сектору, який має:

- найбільший показник відносної енергоефективності;
- найбільший рівень контролю міської влади за витратами коштів та впливу на енергетичну політику в секторі.

За методологією TRACE було визначено пріоритетність секторів міської інфраструктури для виконання енергоефективної трансформації м. Запоріжжя (1 - найвищий):

| | | |
|----|---|--|
| 1 |  | Громадські будівлі (міського підпорядкування) |
| 2 |  | Житлові багатоповерхові будівлі |
| 3 |  | Система централізованого теплопостачання |
| 4 |  | Система водопостачання і водовідведення |
| 5 |  | Промисловість |
| 6 |  | Зовнішнє освітлення |
| 7 |  | Громадський транспорт |
| 8 |  | Приватний транспорт |
| 9 |  | Комерційні будівлі |
| 10 |  | Тверді побутові відходи |
| 11 |  | Система електропостачання |

Примітка: червоним кольором виділені сектори, енергоефективна модернізація яких призведе до прямого зниження витратків з міського бюджету на енергоресурси.

Подальша оцінка енергетичної ефективності в місті Запоріжжя виконуватиметься для наступних секторів міської інфраструктури, в яких міська влада має достатні важелі впливу та зацікавленість:

- громадські будівлі, які фінансуються з міського бюджету;
- житлові багатоповерхові будівлі;

- система централізованого тепlopостачання;
- система водopостачання та водовідведення;
- система зовнішнього освітлення;
- муніципальний громадський транспорт.

Так як міська влада Запоріжжя не має достатніх важелів впливу на енергетичні показники та витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси в секторах міської інфраструктури Запоріжжя, які знаходяться під контролем комерційних структур або приватних осіб, наступні сектори не будуть враховуватися в подальшій оцінці в інструменті TRACE:

- громадські будівлі, які фінансуються з обласного, державного бюджету тощо;
- будівлі комерційного призначення;
- система поводження з твердими побутовими відходами;
- громадський транспорт, який знаходиться у приватній власності;
- приватні транспортні засоби;
- система розподілу електричної енергії;
- промисловий сектор.

Це не означає, що в цих секторах не повинні бути розроблені та впроваджені програми підвищення енергоефективності власниками майна в цих секторах. Для цього на загальнодержавному рівні необхідно застосування комплексних підходів направлених на стимулювання кінцевих споживачів ПЕР до зрушень в напрямку підвищення енергоефективності (в першу чергу) та застосування відновлювальних джерел енергії.

1. Рівень контролю та впливу міської влади на сектори міської інфраструктури

Через різні нормативно-правові та регуляторні рамки в секторах міської інфраструктури, а також різні форми власності суб'єктів господарювання, міська влада Запоріжжя має неоднорідний рівень контролю та впливу на кінцевих споживачів ПЕР, комунальні та енергетичні компанії. Це відноситься до контролю за витратами коштів і регулювання діяльності у сфері споживання ПЕР, а також рівня впливу на енергетичну політику суб'єктів в секторах міської інфраструктури.

Міська влада має повний контроль над секторами:

- громадські будівлі, які фінансуються з міського бюджету;
- система зовнішнього освітлення.

Крім того, міська влада зберігає певний ступінь впливу через структуру власності в наступних секторах:

- система централізованого тепlopостачання;
- система водopостачання та водовідведення;
- муніципальний громадський транспорт.

Міська влада має обмежений вплив на:

- будівлі житлового фонду;
- громадські будівлі, які фінансуються з обласного, державного бюджету тощо;
- система поводження з твердими побутовими відходами;
- система розподілу електричної енергії;
- будівлі комерційного призначення;

- промисловий сектор;
- громадський транспорт, який знаходиться у приватній власності;
- приватні транспортні засоби.

Вплив на споживання енергії в секторі приватного транспорту може здійснюватися лише частково, наприклад, шляхом підвищення привабливості використання громадського транспорту для мешканців міста та рівномірного розподілу транспортних потоків в місті.

Рівень контролю та впливу з боку міської влади Запоріжжя на сектори міської інфраструктури приведено в таблиці 1.

Критерій пріоритизації: чим більше рівень впливу міської влади на сектор, ти вище пріоритетність сектору.

Таблиця 1. Рівень контролю та впливу з боку міської влади Запоріжжя на сектори міської інфраструктури

| № | Сектор | Рівень повноважень міської влади | | | |
|----|--|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| | | Контроль за витратами коштів | Регулювання діяльності | Вплив на енергетичну політику | Оціночний показник впливу ¹ |
| 1 | Громадські будівлі (міського підпорядкування) | високий | високий | високий | 100% |
| 2 | Система зовнішнього освітлення | високий | високий | високий | 100% |
| 3 | Система централізованого тепlopостачання | середній | середній | високий | 80% |
| 4 | Система водopостачання і водовідведення | середній | середній | високий | 80% |
| 5 | Громадський транспорт (загалом по місту) | низький | середній | середній | 50% |
| 6 | Тверді побутові відходи | низький | середній | середній | 50% |
| 7 | Житлові будівлі | низький | низький | середній | 20% |
| 8 | Комерційні будівлі | низький | низький | низький | 1% |
| 9 | Система електропостачання | низький | низький | низький | 1% |
| 10 | Приватний транспорт | низький | низький | низький | 1% |
| 11 | Промисловість | низький | низький | низький | 1% |

Примітка: червоним кольором виділені сектори, енергоефективна модернізація яких призведе до прямого зниження витратків з міського бюджету на енергоресурси.

2. Відносна енергоефективність секторів міської інфраструктури

Визначення відносної енергетичної ефективності (REI) секторів міської інфраструктури базується на результатах бенчмаркінгу ключових показників енергоефективності (KPI) з передовими містами світу (виконується за допомогою інструменту TRACE). Показники відносної енергетичної ефективності демонструють теоретичний потенціал зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів в секторах міської інфраструктури.

В таблиці 2 приведені показники відносної енергетичної ефективності по секторам міської інфраструктури Запоріжжя, визначені за допомогою TRACE.

¹ визначається за допомогою інструменту TRACE

Критерій пріоритетизації: чим більше REI сектору, тим вище пріоритетність сектору.

Таблиця 2. Потенціал зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів по секторам міської інфраструктури Запоріжжя

| № | Сектор | Споживання ПЕР | Орієнтовний потенціал зниження споживання ПЕР | |
|----|--|--------------------|---|-------------|
| | | ГВт·год/рік | ГВт·год/рік | REI, % |
| 1 | Система зовнішнього освітлення | 13,7 | 13,7 | 100% |
| 2 | Громадські будівлі (міського підпорядкування) | 272,6 | 218,1 | 80% |
| 3 | Система водопостачання і водовідведення | 80,5 | 44,3 | 55% |
| 4 | Житлові будівлі | 4 427,2 | 2 213,6 | 50% |
| 5 | Комерційні будівлі | 574,9 | 287,5 | 50% |
| 6 | Промисловість | 10 614,9 | 4 246,0 | 40% |
| 7 | Тверді побутові відходи | 12,0 | 3,6 | 30% |
| 8 | Приватний транспорт | 1 373,0 | 343,2 | 25% |
| 9 | Система централізованого тепlopостачання | 960,1 ² | 192,0 | 20% |
| 10 | Громадський транспорт (загалом) | 132,3 | 19,8 | 15% |
| 11 | Система електропостачання | 330,4 ³ | 16,5 | 5% |
| | Всього | 18 791,6 | 7 598,3 | 40% |

Примітка: червоном кольором виділені сектори, енергоефективна модернізація яких призведе до прямого зниження витрат з міського бюджету на енергоресурси.

Загальний потенціал енергоефективності в місті Запоріжжя складає близько 7 600 ГВт·год/рік або 40%.

Найбільший відносний потенціал енергоефективності мають наступні сектори:

- громадські будівлі міського підпорядкування;
- система зовнішнього освітлення;

В абсолютному вираженні найбільший потенціал енергоефективності мають сектори, на які міська влада має обмежений вплив: промисловість та житлові будівлі. Здійснення енергоефективної модернізації цих секторів потребує залучення широкого кола зацікавлених сторін, а саме керівників промислових підприємств та власників житлових помешкань. Крім того, на загальнодержавному рівні необхідно застосування комплексних підходів направлених на стимулювання кінцевих споживачів ПЕР до зрушень в напрямку підвищення енергоефективності (в першу чергу) та застосування відновлювальних джерел енергії.

² обсяг витрат природного газу та електроенергії при виробництві, транспортуванні та розподілі теплової енергії

³ обсяг втрат електроенергії в електричних мережах міста

3. Витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси по секторах міської інфраструктури

В результаті аналізу вихідного стану м. Запоріжжя були визначені обсяги витрат коштів на оплату паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) в кожному секторі міської інфраструктури.

Для уникнення подвійного врахування коштів на оплату ПЕР в перехресних секторах застосовано наступну методологію:

- для секторів кінцевого споживання ПЕР – будівлі (громадські, житлові, інші), система водопостачання та водовідведення, система зовнішнього освітлення, транспорт (громадський, приватний), система поводження з відходами, промисловість, – визначаються безпосередні витрати коштів на оплату ПЕР;
- для секторів, що здійснюють постачання енергії кінцевим споживачам – система централізованого теплопостачання, система електропостачання, – визначаються витрати коштів на покриття втрат на трансформацію, транспортування та розподіл енергії.

В таблиці 3 приведені результати оцінки витрат коштів на ПЕР по секторах міської інфраструктури Запоріжжя. На рисунку 1 відображено розподіл витрат коштів на ПЕР по секторах міської інфраструктури.

Таблиця 3. Витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси по секторах міської інфраструктури Запоріжжя в 2015 р.

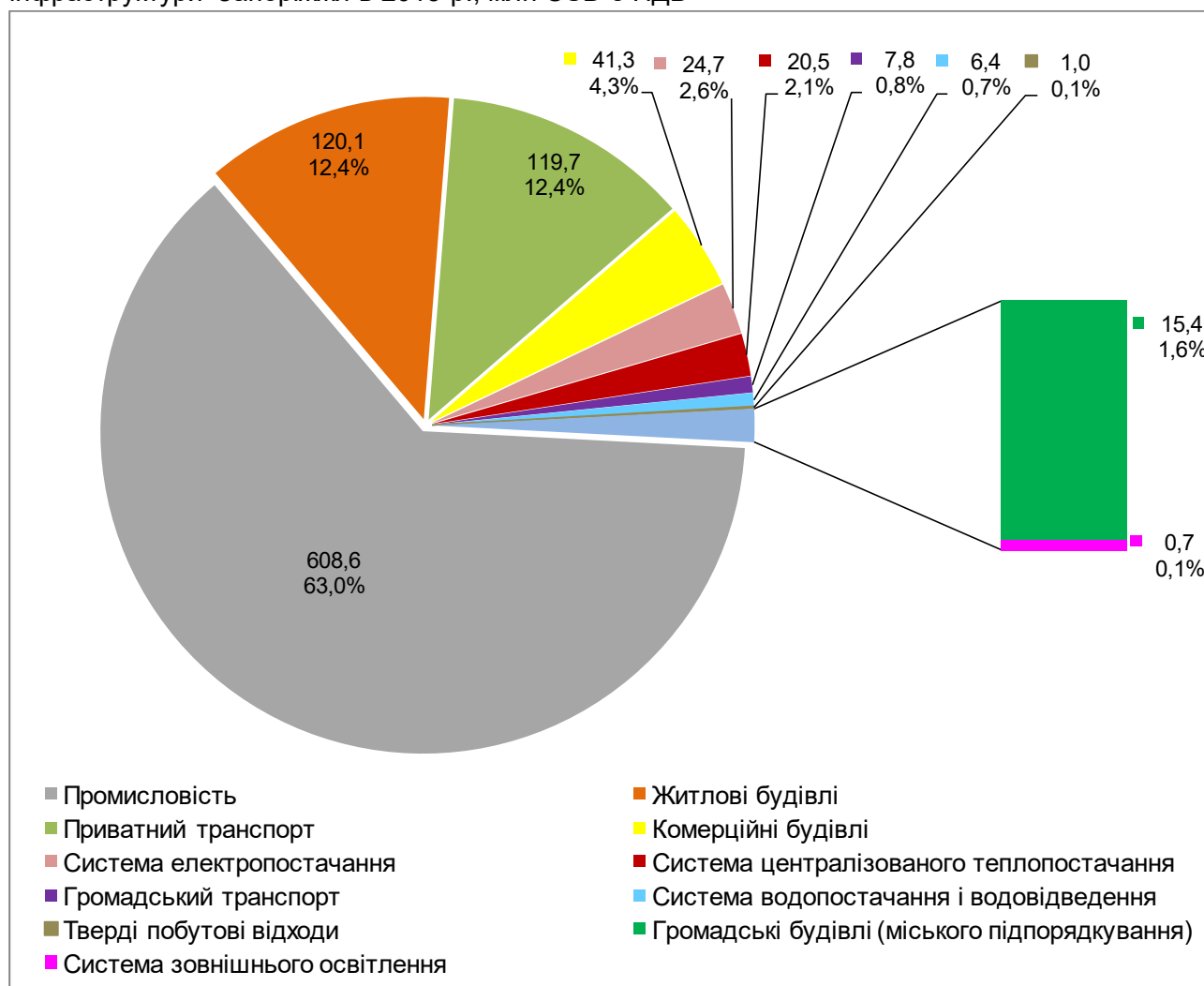
| № | Сектор | Витрати коштів на ПЕР, з ПДВ | | Джерело витрат коштів |
|----|--|------------------------------|---------------|-----------------------|
| | | млн USD | % | |
| 1 | Промисловість | 608,6 | 63,0% | інші джерела |
| 2 | Житлові будівлі | 120,1 | 12,4% | інші джерела |
| 3 | Приватний транспорт | 119,7 | 12,4% | інші джерела |
| 4 | Комерційні будівлі | 41,3 | 4,3% | інші джерела |
| 5 | Система електропостачання | 24,7 | 2,6% | інші джерела |
| 6 | Система централізованого теплопостачання | 20,5 | 2,1% | інші джерела |
| 7 | Громадські будівлі (міського підпорядкування) | 15,4 | 1,6% | бюджет міста |
| 8 | Громадський транспорт (загалом) | 7,8 | 0,8% | інші джерела |
| 10 | Система водопостачання і водовідведення | 6,4 | 0,7% | інші джерела |
| 11 | Тверді побутові відходи | 1,0 | 0,1% | інші джерела |
| 12 | Система зовнішнього освітлення | 0,7 | 0,1% | бюджет міста |
| | Всього | 966,2 | 100,0% | - |

Примітка: червоном кольором виділені сектори, енергоефективна модернізація яких призведе до прямого зниження витрат з міського бюджету на енергоресурси.

Загальні витрати коштів на оплату паливно-енергетичних ресурсів в місті Запоріжжя у 2015 році складають 966,2 млн USD з ПДВ.

Частка витрат коштів на оплату паливно-енергетичних ресурсів в секторах, фінансування яких здійснюється безпосередньо з бюджету міста становить **1,7%** від загальноміського показника.

Рисунок 1. Розподіл витрат коштів на паливно-енергетичні ресурси по секторах міської інфраструктури Запоріжжя в 2015 р., млн USD з ПДВ



Більш детальний аналіз секторів міської інфраструктури наведено в Додатку 1 «Звіт про вихідний стан міста Запоріжжя».

4. Вибір пріоритетних секторів міської інфраструктури

Відповідно до методології TRACE, рівень пріоритетності кожного сектору міської інфраструктури визначається шляхом добутку показників трьох критеріїв (A×B×C), які були визначені в попередніх розділах:

- рівень впливу міської влади на сектор, % (розділ 1);
- показник відносної енергоефективності сектору – REI, % (розділ 2);
- витрати коштів на паливно-енергетичні ресурси в секторі, USD/рік (розділ 3).

В таблиці 4 представлено результати пріоритизації секторів міської інфраструктури Запоріжжя. Сектори розташовані у порядку зниження пріоритетності (1 – найвищий).

Таблиця 4. Результати пріоритизації секторів міської інфраструктури Запоріжжя згідно з методологією TRACE

| № | Сектор | Показник впливу | REI | Витрати коштів, млн USD | Оцінка |
|----|--|-----------------|-------------|-------------------------|---------------|
| | | A | B | C | A×B×C |
| 1 | Громадські будівлі (міського підпорядкування) | 100% | 80% | 15,408 | 12,326 |
| 2 | Житлові багатоповерхові будівлі | 20% | 50% | 120,111 | 12,011 |
| 3 | Система централізованого тепlopостачання | 80% | 20% | 20,529 | 3,285 |
| 4 | Система водopостачання і водовідведення | 80% | 55% | 6,400 | 2,816 |
| 5 | Промисловість | 1% | 40% | 608,618 | 2,434 |
| 6 | Зовнішнє освітлення | 100% | 100% | 0,653 | 0,653 |
| 7 | Громадський транспорт | 50% | 15% | 7,768 | 0,583 |
| 8 | Приватний транспорт | 1% | 25% | 119,696 | 0,299 |
| 9 | Комерційні будівлі | 1% | 50% | 41,301 | 0,207 |
| 10 | Тверді побутові відходи | 50% | 30% | 0,974 | 0,146 |
| 11 | Система електропостачання | 1% | 5% | 24,721 | 0,012 |

Примітка: червоним кольором виділені сектори, енергоефективна модернізація яких призведе до прямого зниження витратів з міського бюджету на енергоресурси.

ДОДАТОК 4

Оцінка енергоефективності в ключових секторах міської інфраструктури Запоріжжя

м. Запоріжжя
2016 р.

Зміст

| | | |
|------|---|-----|
| 1 | Методика оцінки, вибору та визначення енергоефективних рекомендацій | 91 |
| 2 | Громадські будівлі | 93 |
| 2.1 | Стислий вихідний стан | 93 |
| 2.2 | Бенчмаркінг..... | 94 |
| 2.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти..... | 98 |
| 3 | Житлові будівлі..... | 101 |
| 3.1 | Стислий вихідний стан | 101 |
| 3.2 | Бенчмаркінг..... | 102 |
| 3.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти..... | 106 |
| 4 | Система тепlopостачання..... | 108 |
| 4.1 | Стислий вихідний стан | 108 |
| 4.2 | Бенчмаркінг..... | 110 |
| 4.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні..... | 111 |
| 5 | Система водopостачання і водовідведення..... | 115 |
| 5.1 | Стислий вихідний стан | 115 |
| 5.2 | Бенчмаркінг..... | 116 |
| 5.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти..... | 120 |
| 6 | Система зовнішнього освітлення..... | 123 |
| 6.1 | Стислий вихідний стан | 123 |
| 6.2 | Бенчмаркінг..... | 124 |
| 6.3 | Інвестиційний потенціал та пріоритетні енергоефективні проекти | 128 |
| 7 | Громадський транспорт..... | 130 |
| 7.1 | Стислий вихідний стан | 130 |
| 7.2 | Бенчмаркінг..... | 131 |
| 7.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти..... | 136 |
| 8 | Електропостачання | 138 |
| 8.1 | Стислий вихідний стан | 138 |
| 8.2 | Бенчмаркінг..... | 139 |
| 8.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти..... | 141 |
| 9 | Приватний транспорт | 141 |
| 9.1 | Стислий вихідний стан | 141 |
| 9.2 | Бенчмаркінг..... | 141 |
| 9.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти..... | 143 |
| 10 | Тверді побутові відходи..... | 143 |
| 10.1 | Стислий вихідний стан..... | 143 |
| 10.2 | Бенчмаркінг | 144 |
| 10.3 | Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти | 148 |

Список скорочень

| | |
|-------------|---|
| CEETI | Ініціатива ефективної трансформації міст (англ. City Energy Efficiency Transformation Initiative) |
| DPP | Дисконтований термін окупності (англ. Discounted payback period) |
| EIB | Європейський інвестиційний банк (англ. European Investment Bank) |
| EnPC | Енергетичний перфоманс – контрактінг (англ. Energy Performance Contracting) |
| EPBD | Директива ЄС щодо енергетичних характеристик будівель (англ. Energy Performance of Buildings Directive) |
| ESMAP | Програма підтримки управління енергетичним сектором Світового банку (англ. Energy Sector Management Assistance Program) |
| EUR | Євро |
| KfW | Німецький державний банк розвитку (нім. Kreditanstalt für Wiederaufbau) |
| KPI | Ключові показники енергоефективності (англ. Key Performance Indicators) |
| SCADA | Система диспетчерського управління і збору даних (англ. Supervisory Control And Data Acquisition) |
| SEAP | План дій сталого енергетичного розвитку (англ. Sustainable Energy Action Plans) |
| TRACE | Інструмент для швидкої оцінки енергоефективності міст (англ. Tool for Rapid Assessment of City Energy) |
| USD | Долар США |
| BAT | Відкрите акціонерне товариство |
| ВВП | валовий внутрішній продукт |
| ВДЕ | Відновлювальні джерела енергії |
| ГВП | гаряче водопостачання |
| ГВт·год | Гігаватт·год, мільйон кВт·год |
| ГЕС | гідроелектростанція |
| ДВС | дугова ртутна лампа |
| ДНаТ | лампа дугова натрієва трубчата |
| ДРЛ | дугова ртутна лампа |
| ЕБРР (EBRD) | Європейський банк реконструкції та розвитку (англ. European Bank for Reconstruction and Development, EBRD) |
| ЕЕ | енергетична ефективність |
| ЕСКО | Енергосервісна компанія |
| ЄС (EU) | Європейський Союз (англ. European Union, EU) |
| ЗМР | Запорізька міська рада |
| ІТП | Індивідуальний тепловий пункт |
| ККД | Коефіцієнт корисної дії |
| КП | Комунальне підприємство |
| МЕП | Муниципальний енергетичний план |
| млн | Мільйон |
| млрд | Мільярд |
| МТМ | Міські теплові мережі |
| ПАТ | Публічне акціонерне товариство |
| ПДВ | Податок на додану вартість |
| ПЕР | Паливно-енергетичні ресурси |
| ПКД | Проектно-кошторисна документація |
| СЕС | Сонячна електростанція |
| т | Тонна |
| ТЕО | Техніко-економічне обґрунтування |
| ТЕЦ | Теплоелектроцентраль |
| тис. | Тисяча |
| ТОВ | Товариство з обмеженою відповідальністю |
| ТПВ | тверді побутові відходи |
| ЦОС | Центральні очисні споруди |
| ЦТП | Центральний тепловий пункт |

1 Методика оцінки, вибору та визначення енергоефективних рекомендацій

Представлений у цьому Звіті перелік енергоефективних рекомендацій сформований з різних джерел для того, щоб врахувати інтереси ключових зацікавлених сторін в місті (міська влада, комунальні та енергетичні підприємства міста тощо).

Основні джерела рекомендацій:

- Інвестиційні проекти та проектні пропозиції з **Муніципального енергетичного плану Запоріжжя на 2014-2030 рр.** та **Плану дій сталого енергетичного розвитку Запоріжжя на 2015-2030 рр.**;
- Інвестиційні програми та проектні пропозиції **комунальних та енергетичних підприємств** Запоріжжя (Концерн «МТМ», КП «Водоканал», ЗКПМЕ «Запоріжелектротранс», КП «Запоріжмиськвітло», ВАТ «Запоріжжяобленерго» тощо);
- Проектні пропозиції, що були визначені під час робочих зустрічей з представниками муніципалітету, комунальних та енергетичних підприємств;
- База енергоефективних **рекомендацій TRACE 2.0**;
- Проектні пропозиції, які базуються на досвіді команди консультантів.

В рамках Звіту про оцінку енергетичної ефективності м. Запоріжжя пропонується перелік рекомендацій щодо підвищення енергоефективності та впровадження відновлювальних джерел енергії для наступних секторів міської інфраструктури:

- Громадські будівлі (міського підпорядкування);
- Житлові будівлі (багатоповерхова забудова);
- Система централізованого тепlopостачання;
- Система водopостачання та водовідведення;
- Система зовнішнього освітлення;
- Громадський електротранспорт;
- Система електропостачання.

Для оцінки доцільності енергоефективних рекомендацій були застосовані наступні критерії:

- Рівень **контролю/ впливу** з боку міської влади на діяльність секторів міської інфраструктури;
- **Рівень компетенції** органів міської влади, комунальних та енергетичних підприємств міста та/або інших зацікавлених сторін, які відповідальні за реалізацію енергетичної стратегії міста:
 - наявність людського потенціалу для реалізації інвестиційних проектів, обслуговування обладнання та об'єктів модернізації;
 - спроможність здійснювати кваліфіковану оцінку енергоефективних проектів, закупівлі товарів і послуг (за критеріями банків) та контролювати процес реалізації проектів;
 - наявність практичного досвіду у подібних енергоефективних проектах;
 - доступні методи/обладнання для моніторингу/перевірки економії енергії
- Оцінка компетенції виконується за методологією TRACE.
- Простота впровадження проекту;
- Зрілість українського та регіонального ринку для впровадження проектів направлених на підвищення енергоефективності та впровадження ВДЕ;
- Наявність законодавчих та нормативно-правових основ;

- Наявність економічної привабливості/окупності енергоефективних проектів;
- Потенціал зниження обсягів субсидування платежів за спожиті паливно-енергетичні ресурси (ПЕР).

Енергоефективні рекомендації поділяються на три типи:

- **Тип І: Інвестиційні** проекти, які потребують залучення значних капітальних вкладень для впровадження енергоефективних технологій та відновлювальних джерел енергії. Інвестиційні проекти забезпечують економію та/або заміщення енергії.
- **Тип П: Підготовчі** (не інвестиційні) заходи, які забезпечують створення умов для реалізації інвестиційних проектів (наприклад, розробка техніко-економічного обґрунтування, регуляторних документів, впровадження механізмів реалізації). Підготовчі заходи рекомендується поєднувати з інвестиційними проектами.
- **Тип С: Супутні**, не інвестиційні (маловитратні) заходи, які дозволяють реалізувати енергозберігаючі заходи більш ефективно (наприклад, підвищення рівня інформованості мешканців міста про переваги та вигоди енергоефективних заходів). Супутні заходи рекомендується поєднувати з інвестиційними проектами (для забезпечення їх належної реалізації, посилення ефекту від реалізації та моніторингу результатів).

Для оцінки енергетичної ефективності (ЕЕ) рекомендацій були прийняті наступні припущення:

- Інвестиційні витрати, очікуваний економічний ефект та тарифи на паливно-енергетичні ресурси враховують податок на додану вартість (ПДВ);
- Результати техніко-економічних розрахунків – попередні, похибка розрахунків знаходиться в межах $\pm 15\%$;
- Горизонт планування ЕЕ проектів – до 2030 р.;
- Розрахунок терміну окупності проектів базується на:
 - орієнтовній оцінці обсягу інвестицій;
 - прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси до 2030 р.;
 - ставці дисконтування $r=5\%$ для проектів, що фінансуються KfW та EIB;
 - ставці дисконтування $r=7\%$ для проектів, що фінансуються EBRD та ін.
- Скорочення обсягу викидів CO₂ розраховується за коефіцієнтами, які прийняті для первинних енергоресурсів;

2 Громадські будівлі

2.1 Стислий вихідний стан

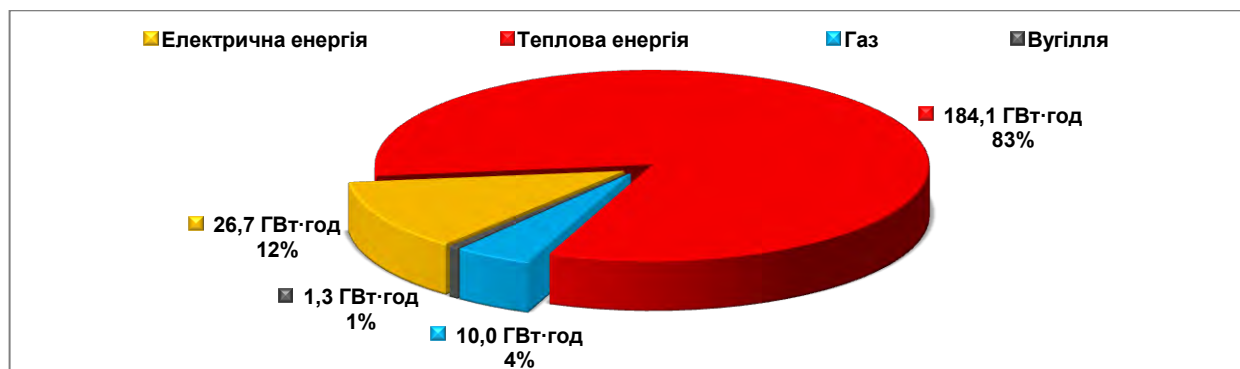
В рамках виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Громадські будівлі» розглянуто громадські будівлі, що **фінансуються з міського бюджету** та підпорядковуються наступним структурним підрозділам виконавчого комітету Запорізької міської ради:

- Департаменту освіти і науки, молоді та спорту;
- Управлінню з питань охорони здоров'я;
- Управлінню культури і мистецтва;
- Управлінню соціального захисту населення.

В місті Запоріжжя налічується 386 установ бюджетної сфери, що підпорядковані місцевому бюджету, загальна опалювальна площа яких становить 1 136,9 тис. м².

Загальне річне споживання паливно-енергетичних ресурсів будівлями міського підпорядкування за 2012 рік склало 222,2 ГВт год.

Рисунок 2.1. Структура споживання паливно-енергетичних ресурсів будівлями міського підпорядкування за 2012 рік



За даними енергетичного аудиту, проведеного в рамках Муниципального енергетичного плану Запоріжжя, питомі витрати енергії на опалення будівель в середньому складають 170 кВт год/м² на рік.

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

Загальні витрати на оплату паливно-енергетичних ресурсів спожитих будівлями міського підпорядкування за 2015 рік складають – 13,60 млн USD (11,06 – тепла енергія, 2,12 – електроенергія, 0,4 – газ).

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по сектору «Громадські будівлі».

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р.

В рамках реалізації Муниципального енергетичного плану Запоріжжя в 2015 р. було виконано пілотний проект «Термомодернізація будівлі комунальної установи «Центральна поліклініка Жовтневого району» по пр. Леніна, 88, м. Запоріжжя – реконструкція» на загальну суму понад **420 тис. USD**.

Станом на 01.03.2016 р. на рівні Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України була досягнута попередня домовленість з KfW

Development Bank (в рамках Програми Німецької фінансової співпраці з Україною «United Financial Loan – Компонент муніципальної інфраструктури в східній Україні») про отримання кредиту на наступні проекти МЕР Запоріжжя:

- Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери – 43,6 млн EUR;
- Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси – 11,2 млн EUR.

2.2 Бенчмаркінг

Таблиця 2.2.1. Ключові показники енергоефективності (надалі - KPI) та вихідні дані

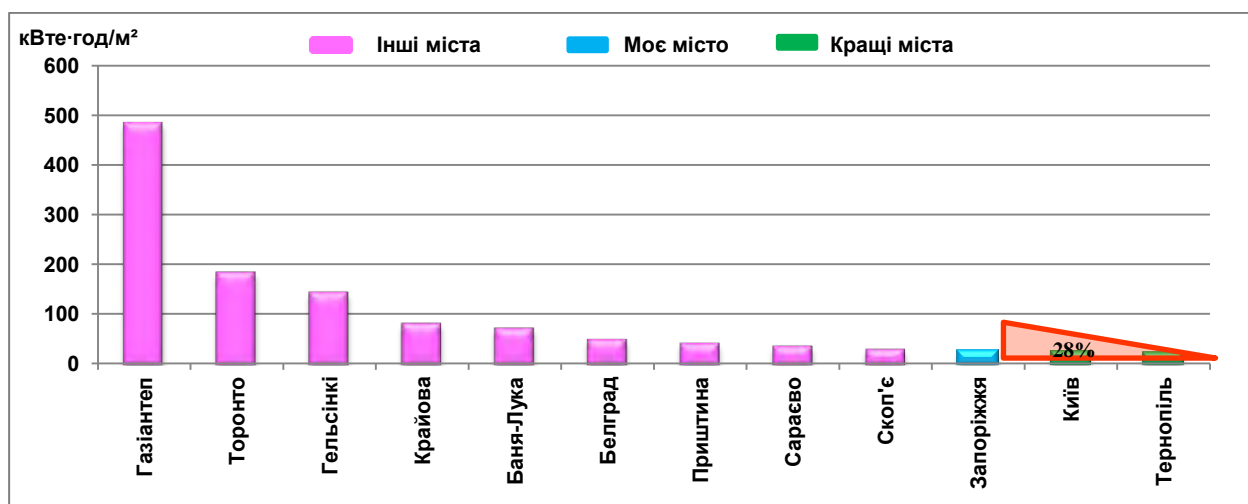
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|--|-------------|----------------|---|----------|--------------------------------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Споживання електроенергії будівлями міського підпорядкування | 26 700 523 | кВт год | Споживання електроенергії бюджетними будівлями міського підпорядкування | 23,49 | кВт _е ·год/м ² |
| Споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування | 195 474 021 | кВт год | Питоме споживання теплової енергії бюджетними будівлями міського підпорядкування | 163 | кВт _т ·год/м ² |
| Загальні витрати на енергопостачання будівель міського підпорядкування | 12 640 928 | USD | Відношення витрат на енергопостачання бюджетних будівель міського підпорядкування до міського бюджету | 9 | % |
| Опалювальна площа будівель міського підпорядкування | 1 136 900 | м ² | | | |

Примітка: На графіках бенчмаркінеу блакитним кольором зображено місто Запоріжжя. Більш ефективні міста (з меншим питомим споживанням енергії) знаходяться правіше від міста Запоріжжя, менш енергоефективні - лівіше.

Споживання електроенергії бюджетними будівлями міського підпорядкування

Таблиця 2.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|----|-----------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | кВт _е ·год/м ² | тис. чол. | |
| 1 | Газіантеп | 482 | 1 560 | Континентальний |
| 2 | Торонто | 181,62 | 1 208 | Континентальний |
| 3 | Гельсінкі | 141,86 | 559,7 | Континентальний |
| 4 | Крайова | 79 | 304,1 | Континентальний |
| 5 | Баня-Лука | 69,74 | 143 | Континентальний |
| 6 | Белград | 47,26 | 1 234 | Континентальний |
| 7 | Приштина | 39,55 | 198 | Континентальний |
| 8 | Сараєво | 33,76 | 361,7 | Континентальний |
| 9 | Скоп'є | 27,31 | 499 | Континентальний |
| 10 | Запоріжжя | 23,49 | 770,7 | Континентальний |
| 11 | Київ | 23,1 | 2 829 | Континентальний |
| 12 | Тернопіль | 19,45 | 217,9 | Континентальний |

Рисунок 2.2.1. Споживання електроенергії бюджетними будівлями міського підпорядкування

Питоме споживання електричної енергії бюджетними будівлями міського підпорядкування міста Запоріжжя низьке, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE.

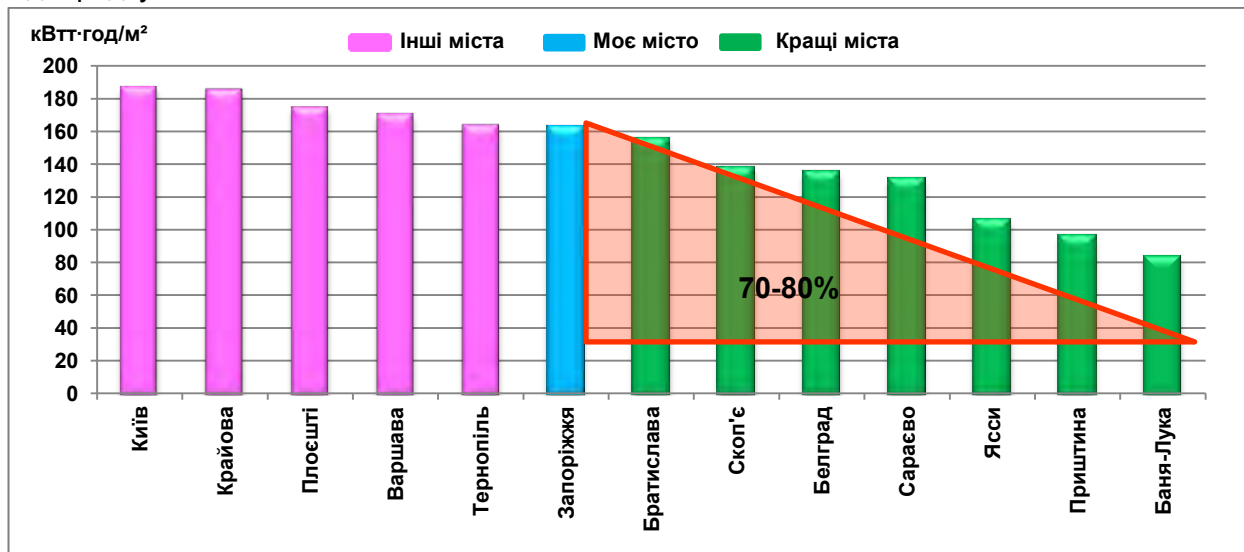
Теоретичний потенціал економії електричної енергії становить приблизно 28% до рівня більш ефективних міст таких як Київ та Тернопіль.

Порівняння з містами, зазначеними в базі даних TRACE є не доцільним через обмежену кількість даних, невизначені припущення та джерела інформації.

Питоме споживання теплової енергії бюджетними будівлями міського підпорядкування

Таблиця 2.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|----|------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | кВт _т ·год/м ² | тис. чол. | |
| 1 | Київ | 186,37 | 2 829 | Континентальний |
| 2 | Крайова | 184,74 | 304,1 | Континентальний |
| 3 | Плоешті | 174 | 197,5 | Континентальний |
| 4 | Варшава | 170 | 1 723 | Континентальний |
| 5 | Тернопіль | 163,16 | 217,9 | Континентальний |
| 6 | Запоріжжя | 161,97 | 770,7 | Континентальний |
| 7 | Братислава | 155 | 414,4 | Континентальний |
| 8 | Скоп'є | 137,47 | 499 | Континентальний |
| 9 | Белград | 134,39 | 1 234 | Континентальний |
| 10 | Сараєво | 130,17 | 361,7 | Континентальний |
| 11 | Ясси | 105,38 | 290,4 | Континентальний |
| 12 | Приштина | 95,97 | 198 | Континентальний |
| 13 | Баня-Лука | 82,78 | 143 | Континентальний |

Рисунок 2.2.2. Питоме споживання теплової енергії бюджетними будівлями міського підпорядкування

Визначення теоретичного потенціалу економії енергії відповідно до міст еталонів в базі даних TRACE є недоцільним через обмежену кількість даних, невизначені припущення та джерела інформації.

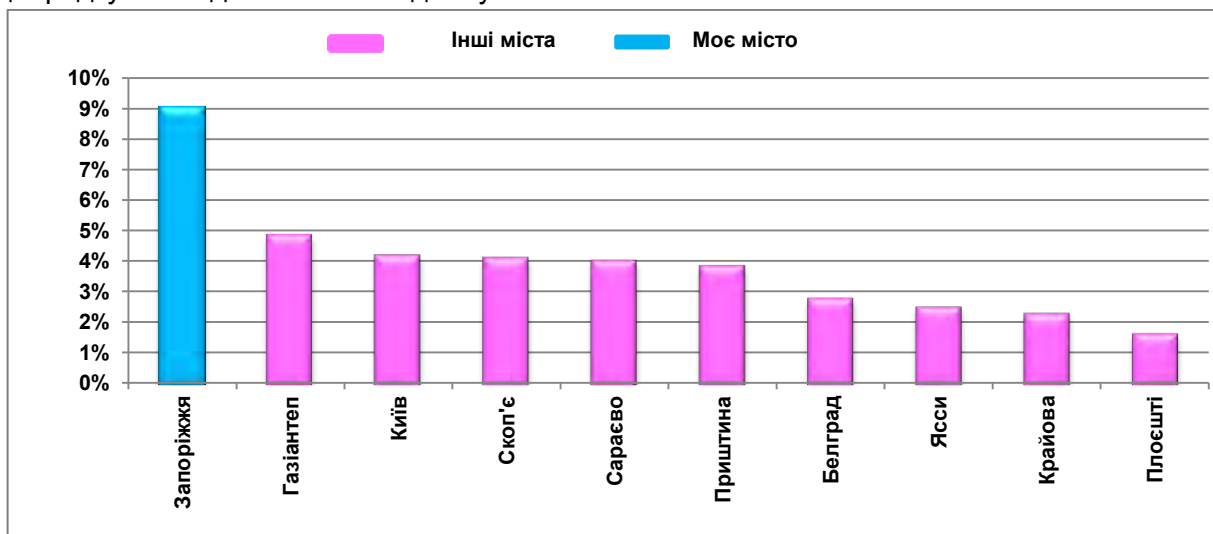
Теоретичний потенціал економії теплової енергії згідно з прикладом передової світової практики та Директивами ЄС по енергетичній ефективності будівель може становити 70-80 %

Відношення витрат на енергопостачання бюджетних будівель міського підпорядкування до міського бюджету

Таблиця 2.2.4. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|----|-----------|----------|----------------------|-----------------|
| | | % | тис. чол. | |
| 1 | Запоріжжя | 9,00% | 770,7 | Континентальний |
| 2 | Газіантеп | 4,81% | 1 560 | Континентальний |
| 3 | Київ | 4,15% | 2 829 | Континентальний |
| 4 | Скоп'є | 4,07% | 499 | Континентальний |
| 5 | Сараєво | 3,97% | 361,7 | Континентальний |
| 6 | Приштина | 3,80% | 198 | Континентальний |
| 7 | Белград | 2,74% | 1 234 | Континентальний |
| 8 | Ясси | 2,46% | 290,4 | Континентальний |
| 9 | Крайова | 2,25% | 304,1 | Континентальний |
| 10 | Плоешті | 1,59% | 197,5 | Континентальний |

Рисунок 2.2.3. Відношення витрат на енергопостачання бюджетних будівель міського підпорядкування до міського бюджету



Відношення витрат на енергопостачання бюджетних будівель міського підпорядкування знаходиться на рівні 9% від видатків з загального міського бюджету міста Запоріжжя. Це дуже високий показник при порівнянні з містами - еталонами.

Можливо знизити відсоток від видатків з загального міського бюджету міста до рівня більш ефективних міст Західної Європи до рівня 2-3%.

2.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

В результаті виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Громадські будівлі» визначено перелік пріоритетних проектів щодо підвищення енергетичної ефективності (надалі – ЕЕ проекти), який представлено в таблиці 2.3.1.

Таблиця 2.3.1 Перелік ЕЕ проектів в громадських будівлях

| Код | Найменування проекту | Тип проекту | Стадія підготовки | Джерело пропозиції |
|-------|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| PB-01 | Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП, TRACE |
| PB-02 | Переведення теплопостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП, TRACE |
| PB-03 | Будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт_п для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери Запоріжжя | I - інвестиційний | Проектна ідея | SEAP TRACE |

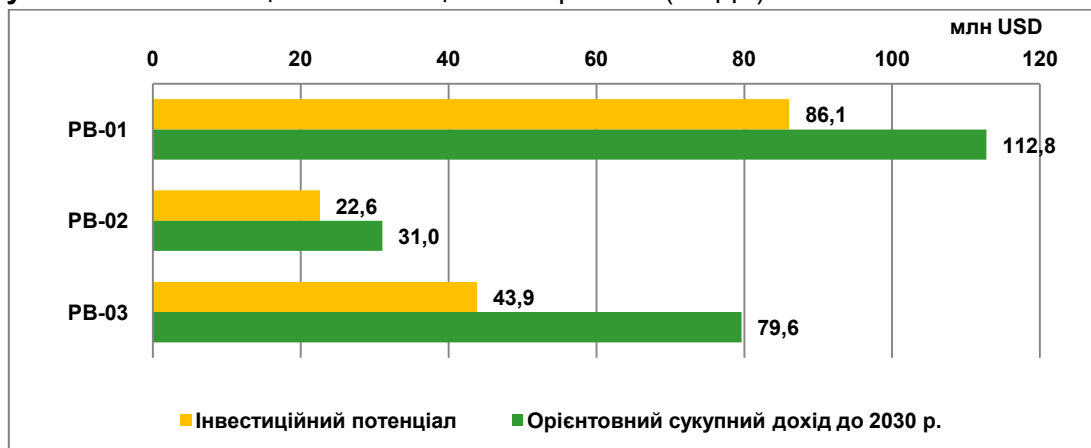
Сукупний **інвестиційний потенціал** ЕЕ проектів в секторі «Громадські будівлі» становить орієнтовно **152,6 млн USD** (з ПДВ).

Сукупний **потенціал енергоефективності** проектів складає 289,6 ГВт·год/рік у т. ч.:

- природний газ – **28,0 млн м³/рік**;
- електроенергія – **26,7 млн кВт·год/рік**.

На рисунку 2.3.1 приведено інвестиційний потенціал ЕЕ проектів. В таблиці 2.3.2 наведені основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів. На рисунку 2.3.2 наведено потенціал енергетичної ефективності та ВДЕ в секторі.

Рисунок 2.3.1 Інвестиційний потенціал ЕЕ проектів (з ПДВ)



Потенціал ЕЕ проектів за періодами реалізації складає:

на період до 2020 р.:

- інвестиційний потенціал: **31,9 млн USD** (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності: 78,0 ГВт·год/рік в т.ч.:
 - природний газ – **8,3 млн м³/рік**.

на період 2021-2030 рр.:

- інвестиційний потенціал: **120,6 млн USD** (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності: 211,6 ГВт·год/рік в т.ч.:
 - природного газу – **19,7 млн м³/рік**;
 - електроенергія – **26,7 млн кВт·год/рік**.

Крім того очікуються наступні вигоди від реалізації ЕЕ проектів:

- Зниження витрат з бюджету міста на енергопостачання громадських будівель;
- Зниження витрат на ремонт та обслуговування будівель;
- Збільшення балансової вартості будівель;
- Подовження терміну експлуатації будівель на 25-50 років;
- Забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- Підвищення зовнішньої привабливості будівель;
- Створення додаткових робочих місць в місті;
- Скорочення обсягів викидів CO₂ на 62,7 тис. т/рік.

Основні зацікавлені сторони у впровадженні ЕЕ проектів:

- Міський голова;
- Структурні підрозділи виконкому ЗМР:
 - Департамент економічного розвитку;
 - Департамент освіти і науки, молоді та спорту;
 - Управління з питань охорони здоров'я;
 - Управління культури та мистецтв;
 - Управління соціального захисту населення;
- Мешканці міста, як відвідувачі (вихованці, учні, хворі тощо) громадських установ;
- Працівники громадських установ.

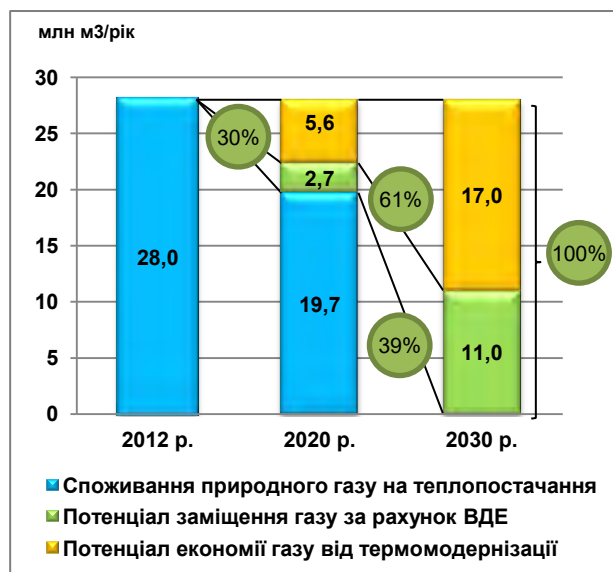
Таблиця 2.3.2. Основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення | | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності DPP* років |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|--|--------------------------------|
| | | | природний газ млн м ³ | електроенергія ГВт год/рік | всього ГВт год/рік | | |
| Період реалізації 2017-2020 | | 31,9 | 8,3 | - | 78,0 | 2,4 | 12,2 |
| PB-01-I | Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (I етап: 121 будівлі) | 27,6 | 5,6 | - | 52,9 | 1,48 | 11,9 |
| PB-02-I | Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (I етап: 90 установ) | 4,3 | 2,7 | - | 25,1 | 5,83 | 14,8 |
| Період реалізації 2021-2030 | | 120,6 | 19,7 | 26,7 | 211,6 | 1,8 | 8,8 |
| PB-01-II | Термомодернізація 361 будівлі установ бюджетної сфери (II етап: 240 будівлі) | 58,5 | 11,3 | - | 106,5 | 1,4 | 11,4 |
| PB-02-II | Переведення тепlopостачання будівель 275 установ бюджетної сфери на гранульоване паливо та теплові насоси (II етап: 185 установ) | 18,3 | 8,3 | - | 78,4 | 4,3 | 9,3 |
| PB-03 | Будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт _п для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери Запоріжжя | 43,9 | - | 26,7 | 26,7 | 0,6 | 6,7 |
| Всього | | 152,6 | 28,0 | 26,7 | 289,6 | 1,9 | 9,4 |

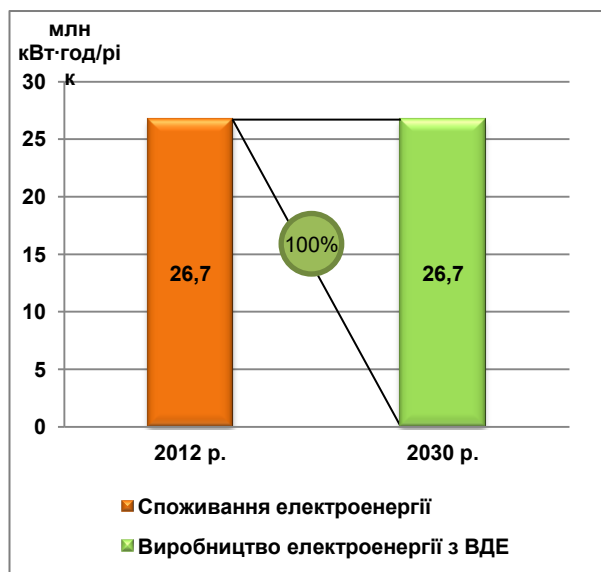
* – розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=5\%$ (для проектів, що фінансуються KfW та EIB) та $r=7\%$ (для проектів, що фінансуються EBRD). Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

Рисунок 2.3.2. Потенціал енергетичної ефективності в секторі «Громадські будівлі»

Потенціал зниження споживання природного газу для теплопостачання будівель



Потенціал заміщення електроенергії за рахунок відновлювальних джерел енергії (ВДЕ)



Потенціал зниження споживання **природного газу** в системі теплопостачання громадських будівель складає **28,0 млн м³/рік** або **100%**, зокрема за рахунок:

- підвищення енергетичної ефективності (проект РВ-01): 17,0 млн м³/рік або 61%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії (проект РВ-02): 11,0 млн м³/рік або 39%

Потенціал зниження споживання та заміщення **електроенергії** в громадських будівлях складає **26,7 млн кВт-год/рік** або **100%**

3 Житлові будівлі

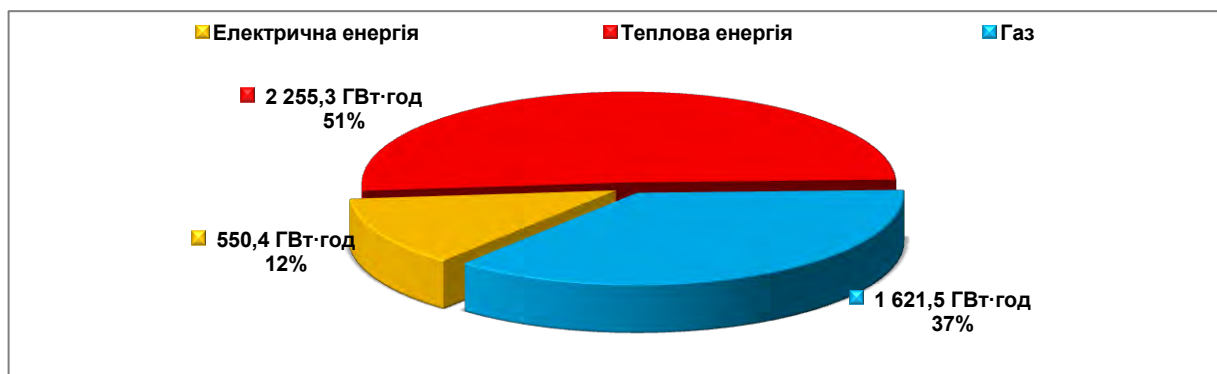
3.1 Стислий вихідний стан

В м. Запоріжжя станом на 01.01.2013 налічується 4 248 житлових будинків (вище 1 поверху) загальною площею 13 803 тис.м².

Більша частина житлових будинків, побудованих в період 1950-1970 років за часів Радянського союзу, характеризуються значними втратами тепла через огорожувальні конструкції та потребують значної кількості тепла для обігріву приміщень.

Теплопостачання будинків житлового фонду здійснюється від систем централізованого теплопостачання та індивідуальними квартирними котлами.

Рисунок 3.1.2. Структура споживання паливно-енергетичних ресурсів будівлями житлового фонду за 2012 рік



В структурі споживання ПЕР будинками житлового фонду система централізованого теплопостачання займає 51% , електроенергія –12%, газ –37% (газові плити –16%, автономне опалення та ГВП – 20%). Газ на автономне теплопостачання в основному використовується малоповерховими будинками міста Запоріжжя.

Загальні витрати на оплату паливно-енергетичних ресурсів спожитих будівлями міського підпорядкування за 2015 рік складають – 120,111 млн USD (50,3 – тепла енергія, 18,1 – електроенергія, 51,7- газ)

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по сектору «Житлові будівлі».

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р. Концерном «МТМ» в 2015 р. розпочата та на сьогодні продовжується програма встановлення приладів обліку теплової енергії в багатопверхових житлових будівлях. Станом на 01.03.2016 р. за рахунок Інвестиційної програми Концерну «МТМ» встановлено більше **1 255** приладів обліку теплової енергії. Крім того, Концерн «МТМ» затвердив план на 2016 рік, за яким передбачено встановлення понад **800** приладів обліку теплової енергії.

В рамках «Програми відшкодування відсоткових ставок за залученими в кредитно-фінансових установах короткостроковими кредитами, що надаються об'єднанням співвласників багатоквартирних будинків та житлово-будівельним кооперативам на реалізацію енергозберігаючих та енергоефективних проектів в житлово-комунальному господарстві на 2015–2019 роки» (рішення міської ради від 26.08.2015 №56), міська влада Запоріжжя сприяє:

- створенню об'єднань співвласників багатоквартирних будинків та енергоефективної модернізації житлових будівель;
- зниженню обсягів споживання паливно-енергетичних та водних ресурсів;

- оновленню зовнішніх огорожувальні конструкцій і внутрішньобудинкових інженерних систем житлових будівель;
- популяризації фінансових механізмів, що дадуть змогу власникам житлових будівель реалізувати енергоефективні заходи.

3.2 Бенчмаркінг

Таблиця 3.2.1. KPI та вихідні дані

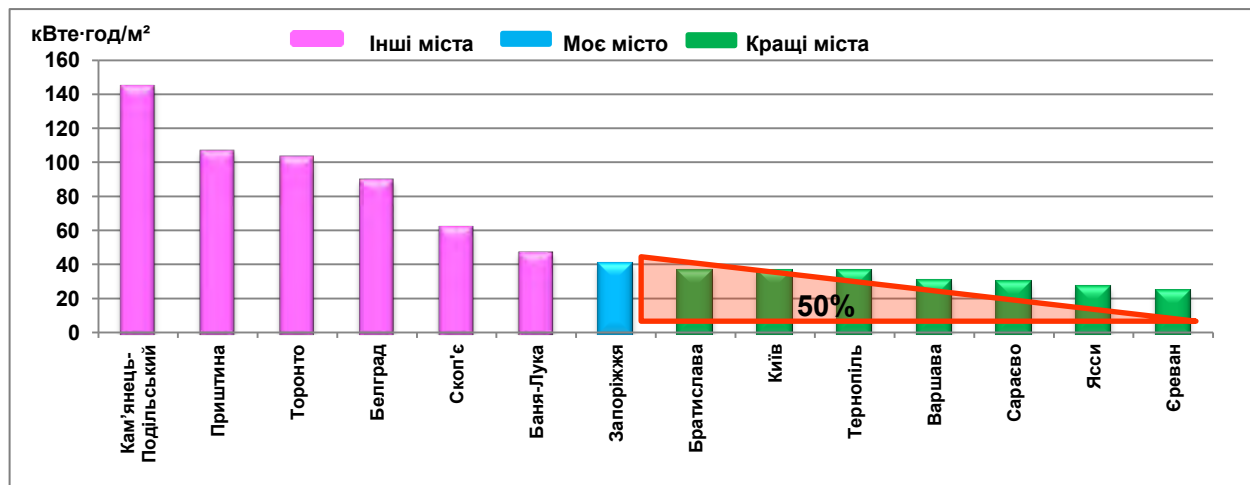
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|---|---------------|----------------|---|----------|--------------------------------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Споживання електроенергії житловими будівлями | 550 395 000 | кВт год | Споживання електроенергії будівлями житлового фонду | 39,88 | кВт _е -год/м ² |
| Споживання теплової енергії житловими будівлями | 2 255 339 648 | кВт год | Питоме споживання електричної енергії однією сім'єю | 1 440 | кВт _е -год/сім'я |
| Споживання газу житловими будівлями | 1 621 495 117 | кВт год | Частка витрат з сімейного бюджету на оплату послуг за енергопостачання однієї сім'ї | 15 | % |
| Опалювальна площа житлових будівель | 13 803 000 | м ² | Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду | 163,39 | кВт _т -год/м ² |

Споживання електроенергії будівлями житлового фонду

Таблиця 3.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|----|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | кВт _е -год/м ² | тис. чол. | |
| 1 | Кам'янець-Подільський | 143,92 | 101,7 | Континентальний |
| 2 | Приштина | 106,18 | 198 | Континентальний |
| 3 | Торонто | 102,65 | 1 208 | Континентальний |
| 4 | Белград | 89,43 | 1 234 | Континентальний |
| 5 | Скоп'є | 61,96 | 499 | Континентальний |
| 6 | Баня-Лука | 47,02 | 143 | Континентальний |
| 7 | Запоріжжя | 39,88 | 770,7 | Континентальний |
| 8 | Братислава | 35,68 | 414,4 | Континентальний |
| 9 | Київ | 35,58 | 2 829 | Континентальний |
| 10 | Тернопіль | 35,58 | 217,9 | Континентальний |
| 11 | Варшава | 30,06 | 1 723 | Континентальний |
| 12 | Сараєво | 29,12 | 361,7 | Континентальний |
| 13 | Ясси | 26,37 | 290,4 | Континентальний |
| 14 | Єреван | 23,75 | 1 356 | Континентальний |

Рисунок 3.2.1. Споживання електроенергії будівлями житлового фонду



Питоме споживання електричної енергії будівлями житлового фонду міста Запоріжжя середнє, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE.

Теоретичний потенціал економії електричної енергії становить приблизно 50% до рівня більш ефективних міст таких як Сараєво та Варшава.

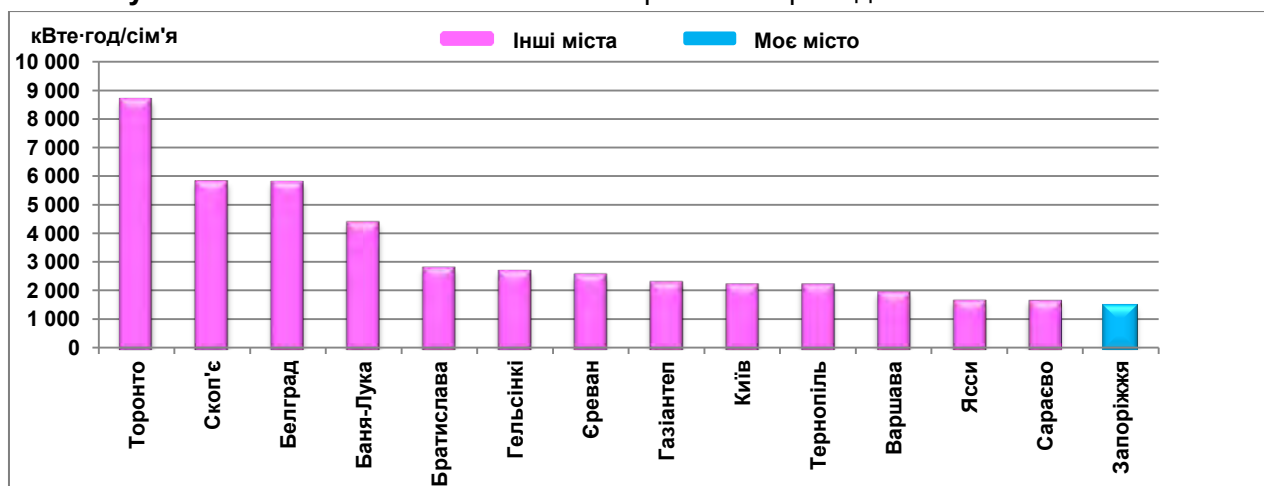
Порівняння з містами, зазначеними в базі даних TRACE є недоцільним через обмежену кількість даних, невизначені припущення та джерела інформації.

Питоме споживання електричної енергії однією сім'єю

Таблиця 3.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|----|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| | | кВт _е ·год/сім'я | тис. чол. | |
| 1 | Торонто | 8 622,21 | 1 208 | Континентальний |
| 2 | Скоп'є | 5 780,65 | 499 | Континентальний |
| 3 | Белград | 5 758,00 | 1 234 | Континентальний |
| 4 | Баня-Лука | 4 360,84 | 143 | Континентальний |
| 5 | Братислава | 2 791,69 | 414,4 | Континентальний |
| 6 | Гельсінкі | 2 672,36 | 599,7 | Континентальний |
| 7 | Єреван | 2 555,94 | 1 356 | Континентальний |
| 8 | Газіантеп | 2 290,18 | 1 560 | Континентальний |
| 9 | Київ | 2 211,35 | 2 829 | Континентальний |
| 10 | Тернопіль | 2 211,35 | 217,9 | Континентальний |
| 11 | Варшава | 1 935,00 | 1 723 | Континентальний |
| 12 | Ясси | 1 651,65 | 290,4 | Континентальний |
| 13 | Сараєво | 1 639,90 | 361,7 | Континентальний |
| 14 | Запоріжжя | 1 440,00 | 770,7 | Континентальний |

Рисунок 3.2.2. Питоме споживання електричної енергії однією сім'єю



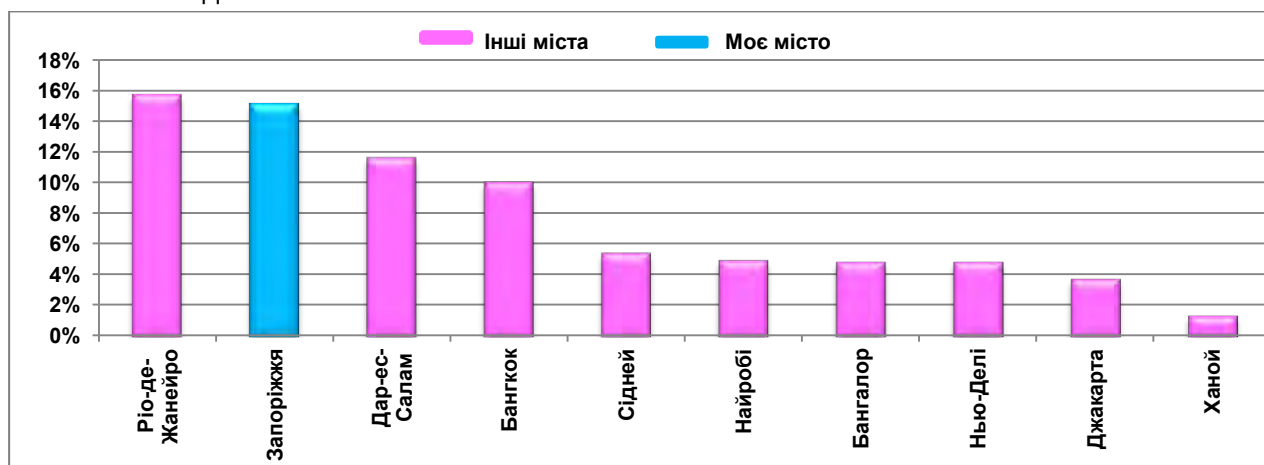
Споживання електричної енергії однією сім'єю міста Запоріжжя низьке, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE.

Частка витрат з сімейного бюджету на оплату послуг за енергопостачання однієї сім'ї

Таблиця 3.2.4. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|----------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Ріо-де-Жанейро | 15,60% | 6 320 |
| 2 | Запоріжжя | 15,00% | 770,7 |
| 3 | Дар-ес-Салам | 11,50% | 2 498 |
| 4 | Бангкок | 9,90% | 376 |
| 5 | Сідней | 5,30% | 4 293 |
| 6 | Найробі | 4,80% | 3 363 |
| 7 | Бангалор | 4,70% | 8 426 |
| 8 | Нью-Делі | 4,70% | 3 115 |
| 9 | Джакарта | 3,60% | 9 769 |
| 10 | Ханой | 1,20% | 2 955 |

Рисунок 3.2.3. Частка витрат з сімейного бюджету на оплату послуг за енергопостачання однієї сім'ї



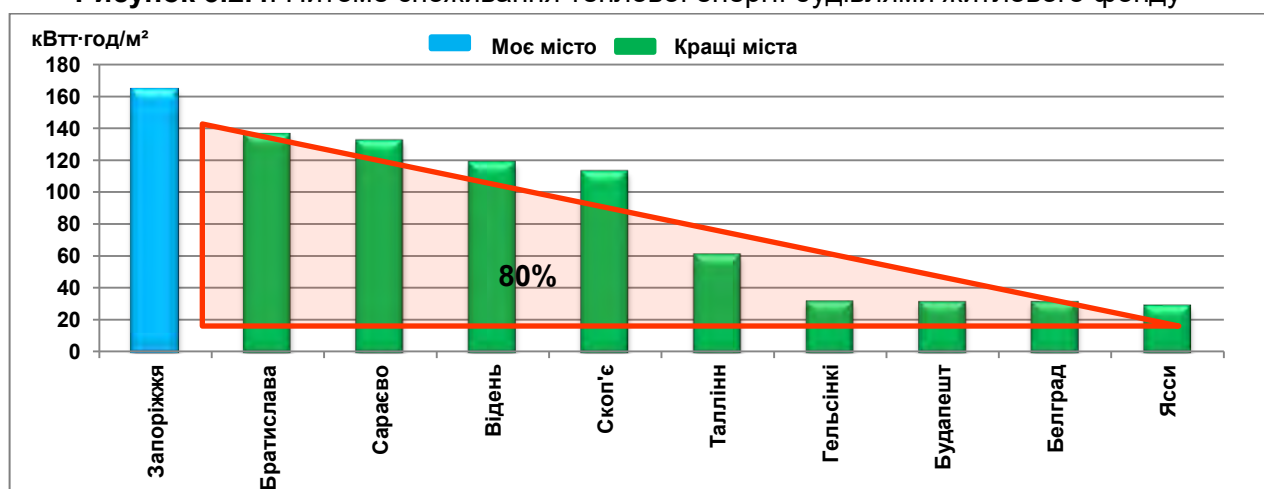
Витрати з сімейного бюджету на оплату послуг за енергопостачання однієї сім'єю становить 15%. Це високий рівень при порівнянні з містами - еталонами.

Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду

Таблиця 3.2.5. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|----|------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | кВт _т ·год/м ² | тис. чол. | |
| 1 | Запоріжжя | 163,39 | 770,7 | Континентальний |
| 2 | Братислава | 135,86 | 414,4 | Континентальний |
| 3 | Сараєво | 131,9 | 361,7 | Континентальний |
| 4 | Відень | 118,32 | 1 720 | Помірний |
| 5 | Скоп'є | 112,6 | 499 | Континентальний |
| 6 | Таллінн | 60,48 | 407,9 | Помірний |
| 7 | Гельсінкі | 31,15 | 599,7 | Континентальний |
| 8 | Будапешт | 30,81 | 1 732 | Помірний |
| 9 | Белград | 30,78 | 1 234 | Континентальний |
| 10 | Ясси | 28,55 | 290,4 | Континентальний |

Рисунок 3.2.4. Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду



Питоме споживання теплової енергії будівлями житлового фонду міста Запоріжжя високе, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE зі схожими кліматичними умовами.

Визначення теоретичного потенціалу економії енергії відповідно до міст еталонів в базі даних TRACE є недоцільним через обмежену кількість даних, невизначені припущення та джерела інформації.

Теоретичний потенціал економії теплової енергії згідно з прикладом передової світової практики та Директивами ЄС по енергетичній ефективності будівель може становити 80-100 %.

3.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

В результаті виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Житлові будівлі» визначено перелік пріоритетних проектів щодо підвищення енергетичної ефективності (надалі – ЕЕ проекти), який представлено в таблиці 3.3.1.

Таблиця 3.3.1. Перелік ЕЕ проектів в житлових будівлях

| Код | Найменування проекту | Тип проекту | Стадія підготовки | Джерело пропозиції |
|-------|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| RB-01 | Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (вікна, вентиляція, регулятор, під'їзди) | I - інвестиційний | Проектна ідея | ЕСКО ЕкоСис |
| RB-02 | Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП, TRACE |
| RB-03 | Заміщення природного газу у системах гарячого водопостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП, TRACE |

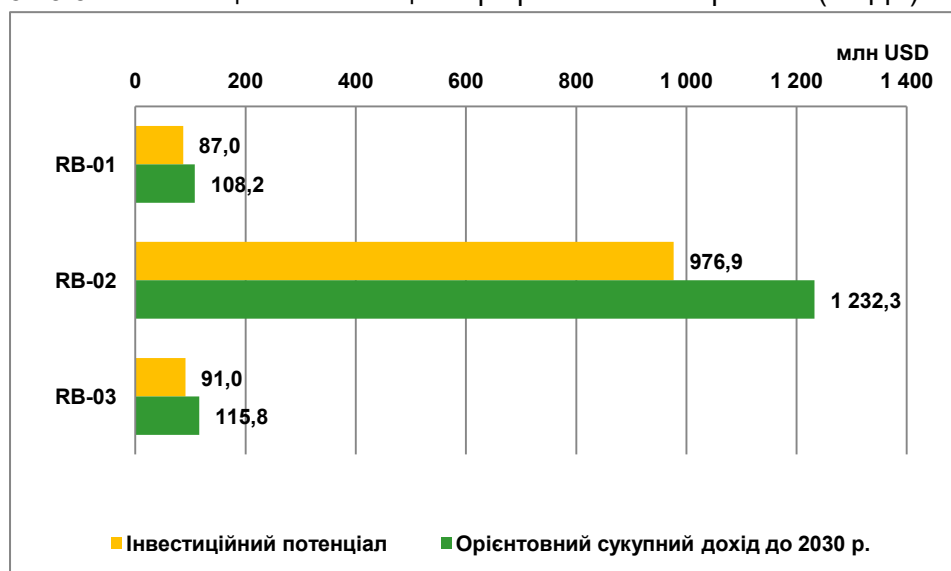
Сукупний **інвестиційний потенціал** сектору житлових будівель становить орієнтовно **1 154,9 млн USD** (з ПДВ).

Сукупний **потенціал енергоефективності** проектів складає 2 131,6 ГВт·год/рік у т. ч.:

- природний газ – **227,0 млн м³/рік**.

На рисунку 3.3.1 приведено інвестиційний потенціал пріоритетних ЕЕ проектів. В таблиці 3.3.2 наведені основні техніко-економічні показники пріоритетних ЕЕ проектів. На рисунку 3.3.2 наведено потенціал енергетичної ефективності та ВДЕ в секторі.

Рисунок 3.3.1 Інвестиційний потенціал пріоритетних ЕЕ проектів (з ПДВ)



Потенціал ЕЕ проектів за періодами реалізації складає:

на період до **2020 р.:**

- інвестиційний потенціал: **87,0 млн USD** (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності: 139,1 ГВт·год/рік в т.ч.:
- природний газ – **14,8 млн м³/рік**.

на період **2021-2030 рр.**:

- інвестиційний потенціал: **1 067 млн USD** (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності **2 131,6 ГВт·год/рік** в т.ч.:
- природний газ – **212,2 млн м³/рік**.

Крім того очікуються наступні **вигоди** від реалізації ЕЕ проектів:

- Зниження витрат мешканців на оплату послуг опалення;
- **Зниження темпу росту платежів за опалення та ГВП для населення міста;**
- Оплата послуг тепlopостачання по факту споживання;
- Зниження витрат на ремонт та обслуговування будівель;
- Збільшення балансової вартості будівель;
- **Подовження терміну експлуатації** будівель на 50 років;
- Забезпечення нормативних комфортних умов в опалювальних приміщеннях;
- Підвищення зовнішньої привабливості будівель;
- Створення додаткових робочих місць в місті;
- Скорочення обсягів викидів CO₂ на 421,7 тис. т/рік.

Основні **зацікавлені сторони** у впровадженні ЕЕ проектів:

- Міський голова;
- Департамент економічного розвитку ЗМР;
- Департамент житлово-комунального господарства ЗМР;
- Мешканці багатоповерхових житлових будівель.

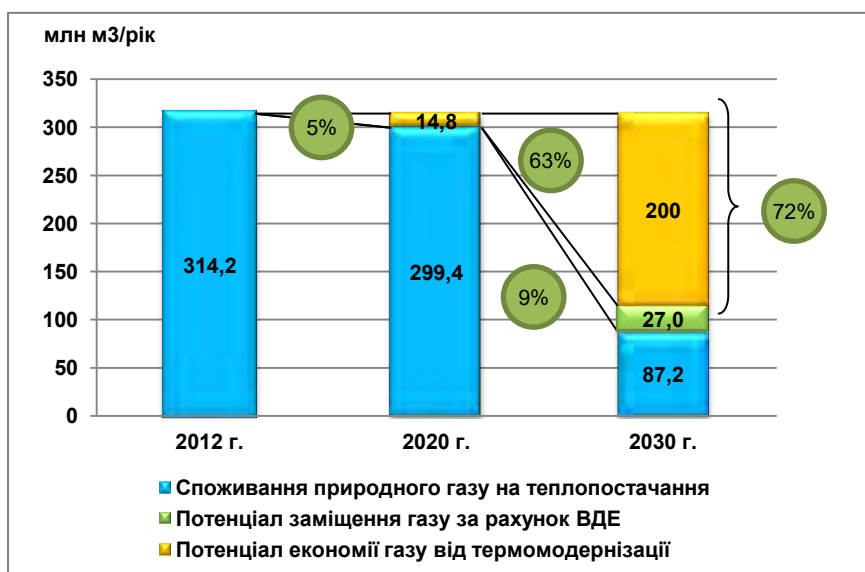
Таблиця 3.3.2. Основні техніко-економічні показники пріоритетних ЕЕ проектів

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій, з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності DPP* ¹ років |
|-------|---|------------------------------------|--|----------------|--|---|
| | | | природний газ | | | |
| | | | млн м ³ | ГВт год/рік | | |
| | Період реалізації 2017-2020 | 87,0 | 14,8 | 139,1 | 1,2 | 9,0 |
| RB-01 | Часткова термомодернізація 214 житлових багатоповерхових будинків (вікна, вентиляція, регулятор, під'їзди) | 87,0 | 14,8 | 139,1 | 1,2 | 9,0* ² |
| | Період реалізації 2021-2030 | 1 067,9 | 212,2 | 1 992,5 | 1,9 | 8,6 |
| RB-02 | Термомодернізація 2 418 житлових багатоповерхових будинків | 976,9 | 185,1 | 1 738,5 | 1,5 | 8,2 |
| RB-03 | Заміщення природного газу у системах гарячого водopостачання 590 багатоповерхових житлових будинків за рахунок використання потенціалу скидного тепла вентиляційних систем та сонячної енергії | 91,0 | 27,0 | 254,0 | 2,8 | 11,9 |
| | Всього | 1 154,9 | 227,0 | 2 131,6 | 1,8 | 8,6 |

*1 – розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=7\%$. Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

*2 – термін окупності проекту RB-01 розрахований з урахуванням відшкодування 40% вартості енергоефективного обладнання та матеріалів в рамках державної програми підтримки термомодернізації житлових будівель в Україні.

Рисунок 3.3.2. Потенціал зниження споживання та заміщення природного газу на опалення та ГВП житлових будівель



Потенціал зниження споживання та заміщення **природного газу** на тепlopостачання житлових будівель складає **227,0 млн м³/рік** або **72%**, зокрема за рахунок:

- підвищення енергетичної ефективності (проекти RB-01 та RB-02): 214,8 млн м³/рік або 63%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії (проект RB-03): 27,0 млн м³/рік або 9%.

4 Система тепlopостачання

4.1 Стислий вихідний стан

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

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

Станом на 2015 р, на балансі Концерну «МТМ» знаходиться 65 котелень, загальною встановленою потужністю 2 153,10 Гкал/год.

Загальний річний обсяг виробництва теплової енергії Концерном «МТМ» станом на 2012 рік склав 3 186,7 ГВт·год (2740 тис. Гкал).

Загальне приєднане теплове навантаження Концерну «МТМ» становить 1,33 ГВт, а саме: 1,164 ГВт на опалення та 0,163 ГВт на гаряче водопостачання. Для всіх котелень характерним є значний запас фактичної потужності встановлених котлоагрегатів стосовно підключеного навантаження.

Теплові мережі міста використовують дво- і чотиритрубні схеми подачі теплової енергії для опалення та гарячого водопостачання споживачів. Протяжність теплових мереж міста

станом на 2015 рік становить 709,8 км, з них ділянки, що потребують ремонту – 247,3 км.(34%) .

Підключення систем гарячого водопостачання споживачів до розподільних мереж забезпечується за допомогою ЦТП, індивідуальних (ІТП) і групових пунктів, та пунктів приготування гарячої води (бойлерних).

Загальна кількість котлів по Концерну «МТМ» складає 147 одиниць. В котельнях встановлені котли 49 типів та модифікацій. За даними Концерну «МТМ», ККД котлів знаходиться в межах 88-93%. Середні втрати тепла в теплових мережах становлять 15 % від загального виробництва теплової енергії, втрати на власні потреби складають 2,2 %. Основним видом палива, що використовується для виробництва теплової енергії є природний газ. Вугілля споживається лише для опалення закладів бюджетної сфери, які знаходяться на балансі Концерну «МТМ».

Серед споживачів теплової енергії на потреби опалення та ГВП виділяють наступні групи: населення, бюджетні організації та інші споживачі. В структурі споживання теплової енергії за 2012 рік частка населення складає 84 %, бюджетних організацій – 11 % та інших споживачів – 6 %.

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по системі тепlopостачання.

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р.

Концерном «МТМ» за період 2012-2015 рр. виконані інвестиційні програми, які направлені на підвищення енергоефективності на загальну суму понад **6,0 млн USD**.

Інвестиційні програми (проекти) щодо підвищення енергоефективності, які були реалізовані в період з 2012 р. по 2015 р. (включно):

- Технічне переоснащення 7 районних котельень з улаштуванням теплоутилізаторів вихідних газів;
- Встановлення частотних перетворювачів на електроприводах димососів та тягодуттєвих пристроїв;
- Встановлення частотних перетворювачів на електроприводах насосів гарячого водопостачання;
- Оновлення трубопроводів теплових мереж.

Реалізація інвестиційних програм дозволила знизити споживання паливно-енергетичних ресурсів на 65,6 ГВт·год/рік в т.ч.:

- природного газу на **6,9 млн м³/рік**;
- електроенергії на **1,0 млн кВт·год/рік**;
- теплової енергії на **2,9 тис. Гкал/рік**

4.2 Бенчмаркінг

Таблиця 4.2.1. KPI вихідні дані

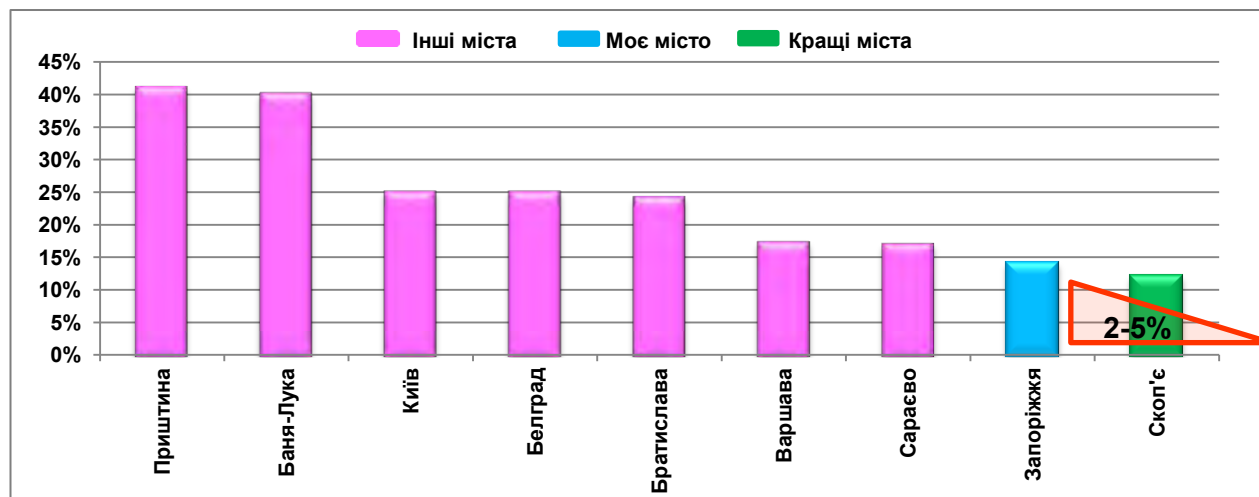
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|---------------------------------------|----------|----------------|---|----------|----------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Відпуск теплової енергії з колекторів | 3 116,6 | ГВт·год | Відсоток втрат теплової енергії в мережах | 14 | % |
| Втрати в мережах | 429,0 | ГВт·год | | | |
| Корисний відпуск теплової енергії | 2 596,2 | ГВт·год | | | |

Примітка: Дані за 2012 рік

Таблиця 4.1.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, | Тип клімату |
|---|------------|----------|----------------------|-----------------|
| | | % | тис. чол. | |
| 1 | Приштина | 41% | 198 | Континентальний |
| 2 | Баня-Лука | 40% | 143 | Континентальний |
| 3 | Київ | 25% | 2 829 | Континентальний |
| 4 | Белград | 25% | 1 234 | Континентальний |
| 5 | Братислава | 24% | 414,4 | Континентальний |
| 6 | Варшава | 17% | 1 723 | Континентальний |
| 7 | Сараєво | 17% | 361,7 | Континентальний |
| 8 | Запоріжжя | 14% | 770,7 | Континентальний |
| 9 | Скоп'є | 12% | 499 | Континентальний |

Рисунок 4.1.1. Відсоток втрат теплової енергії в мережах



Відсоток втрат теплової енергії в мережах міста Запоріжжя низький, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими кліматичними характеристиками.

Теоретичний потенціал економії становить приблизно 2-5% до рівня більш ефективних міст.

4.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні

В результаті виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Централізованого теплопостачання» визначено перелік проектів щодо підвищення енергетичної ефективності (надалі – ЕЕ проекти), який представлено в таблиці 4.3.1.

Таблиця 4.3.1 Перелік ЕЕ проектів в системі централізованого теплопостачання

| Код | Найменування проекту | Тип проекту | Стадія підготовки | Джерело пропозиції |
|-------|--|-------------------|-------------------|--------------------|
| DH-01 | Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ) | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП |
| DH-02 | Встановлення 801 індивідуального теплового пункту та системи SCADA | I - інвестиційний | ТЕО (EBRD) | Концерн «МТМ» |
| DH-03 | Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на 2-х котельних | I - інвестиційний | ТЕО (EBRD) | Концерн «МТМ» |
| DH-04 | Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палиникових пристроїв | I - інвестиційний | ТЕО (EBRD) | Концерн «МТМ» |
| DH-05 | Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 | I - інвестиційний | ТЕО (EBRD) | Концерн «МТМ» |
| DH-06 | Зниження споживання природного газу Концерном «МТМ» | I - інвестиційний | ПКД | Концерн «МТМ» |
| DH-07 | Технічне переоснащення 10 автономних вугільних котельнь з установкою пеллетних котлів | I - інвестиційний | ПКД | Концерн «МТМ» |
| DH-08 | Зниження споживання електроенергії Концерном «МТМ» | I - інвестиційний | ПКД | Концерн «МТМ» |
| DH-09 | Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну | I - інвестиційний | Проектна ідея | Концерн «МТМ» |
| DH-10 | Переведення гарячого водопостачання Комунальського р-ну на скидне тепло від ЦОС-1 (Будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1) | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП |

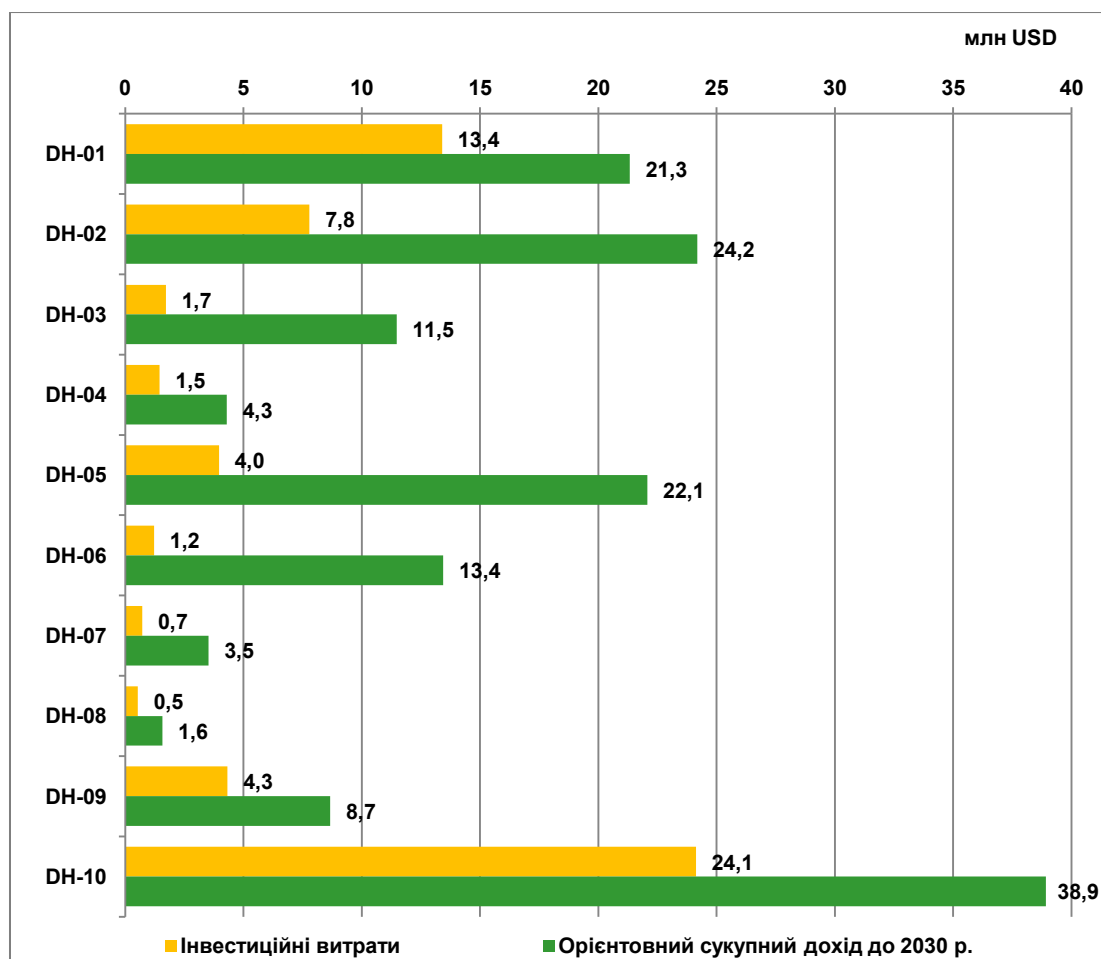
Сукупний **інвестиційний потенціал** сектору централізованого теплопостачання становить орієнтовно **59,2 млн USD** (з ПДВ).

Сукупний **потенціал енергоефективності** проектів складає 370,6 ГВт·год/рік у т.ч.:

- природний газ – 34,9 млн м³/рік;
- електроенергія – 40,0 млн кВт·год/рік;
- вугілля 440,7 т/рік.

На рисунку 4.3.1 приведено інвестиційний потенціал ЕЕ проектів. В таблиці 4.3.2 наведені основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів. На рисунку 4.3.2 наведено потенціал енергетичної ефективності та ВДЕ в секторі.

Рисунок 4.3.1 Інвестиційний потенціал ЕЕ проектів (з ПДВ)



Потенціал ЕЕ проектів за періодами реалізації складає:

на період до 2020 р.:

- інвестиційний потенціал: 35,1 млн USD (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності: 307,4 ГВт·год/рік в т.ч.:
 - природний газ – 28,1 млн м³/рік;
 - електроенергія – 40,0 млн кВт·год/рік;
 - вугілля – 440,7 т/рік.

на період 2021-2030 рр.:

- інвестиційний потенціал: 24,1 млн USD (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності: 63,2 млн кВт·год/рік в т.ч.:
 - природний газ – 6,7 млн м³/рік.

Крім того очікуються наступні **вигоди** від реалізації ЕЕ проектів:

- **Зниження витрат коштів** на природний газ та електроенергію;
- **Збільшення балансової вартості основних фондів** підприємства;
- Використання відновлювальних джерел енергії;
- Скорочення обсягів викидів CO₂ на 106,0 тис. т/рік.

Основні зацікавлені сторони у впровадженні ЕЕ проектів:

- Міський голова;
- Департамент економічного розвитку ЗМР;
- Департамент житлово-комунального господарства ЗМР;
- Концерн «МТМ».

Таблиця 4.3.2. Основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення | | | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності DPP* років |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|------------------------|-----------------------|--|--------------------------------|
| | | | природний газ млн м ³ | електроенергія ГВт год/рік | Вугілля ГВт год/рік | всього ГВт год/рік | | |
| | | | | | | | | |
| Період реалізації 2017-2020 | | 35,1 | 25,0 | 40,0 | 3,2 | 307,4 | 8,8 | 5,6 |
| DH-01 | Переведення гарячого водопостачання Шевченківського р-ну на гранульоване паливо (Будівництво біопаливної ТЕЦ) | 13,4 | 4,3 | 8,0 | - | 48,8 | 3,6 | 11,9 |
| DH-02 | Встановлення 801 індивідуального теплового пункту та системи SCADA | 7,8 | 3,0 | 1,1 | - | 29,2 | 3,8 | 5,7 |
| DH-03 | Заміна насосного обладнання з впровадженням частотних перетворювачів на 2-х котельних | 1,7 | - | 5,9 | - | 5,9 | 3,5 | 2,5 |
| DH-04 | Технічне переоснащення котлів типу ПТВМ-30 зі заміною палиникових пристроїв | 1,5 | 0,6 | - | - | 5,5 | 3,8 | 6,0 |
| DH-05 | Впровадження когенераційної станції на котельні по вул. Товариська, 48 | 4,0 | -3,1 | 24,0 | - | 24,0 | 6,1 | 4,3 |
| DH-06 | Зниження споживання природного газу Концерном «МТМ» | 1,2 | 1,7 | 0,1 | - | 16,5 | 13,5 | 1,6 |
| DH-07 | Технічне переоснащення 10 автономних котельень з установкою пеллетних котлів | 0,7 | - | - | 3,2 | 3,2 | 4,4 | 3,4 |
| DH-08 | Зниження споживання електроенергії Концерном «МТМ» | 0,5 | - | 0,8 | - | 0,8 | 1,5 | 6,0 |
| DH-09 | Використання вторинного тепла промислових підприємств для теплопостачання споживачів Заводського р-ну | 4,3 | 18,5 | - | - | 173,4 | 40,2 | 10,0 |
| Період реалізації 2021-2030 | | 24,1 | 6,7 | - | - | 63,2 | 2,6 | 8,5 |
| DH-10 | Переведення гарячого водопостачання Комунальського р-ну на скидне тепло від ЦОС-1 (Будівництво теплонасосної станції на ЦОС-1) | 24,1 | 6,7 | - | - | 63,2 | 2,6 | 8,5 |
| Всього | | 59,2 | 31,8 | 40,0 | 3,2 | 370,6 | 6,3 | 6,5 |

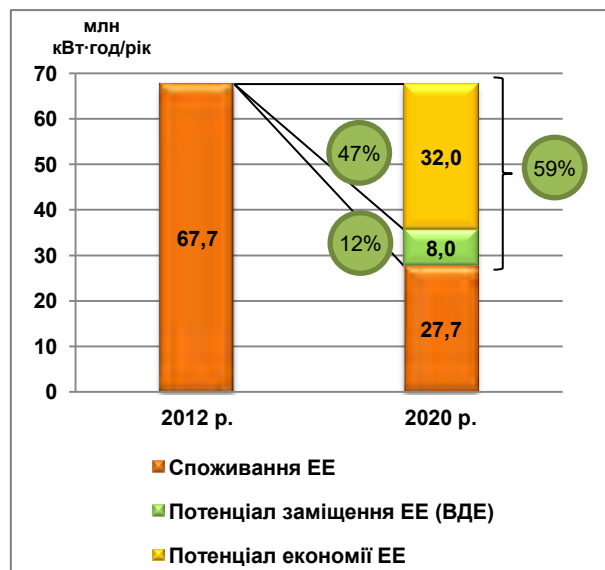
* – розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=5\%$ (для проектів, що фінансуються KfW) та $r=7\%$ (для проектів, що фінансуються EBRD тощо). Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

Рисунок 4.3.2. Потенціал енергетичної ефективності та відновлювальних джерел енергії в секторі централізованого тепlopостачання

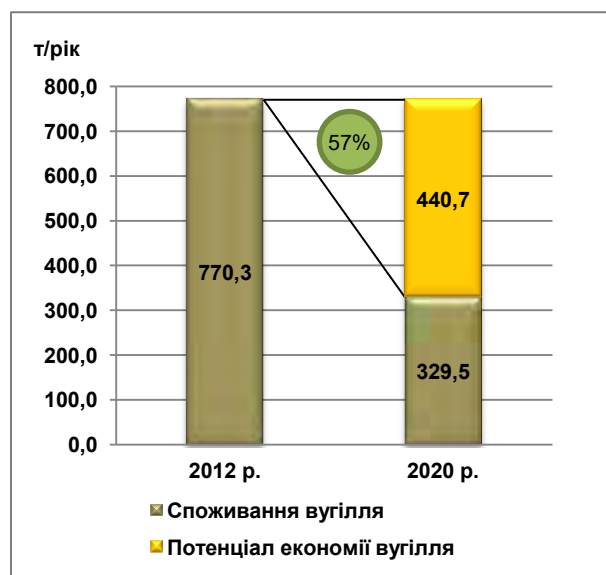
Потенціал зниження споживання та заміщення природного газу в системі тепlopостачання будівель



Потенціал заміщення електроенергії за рахунок відновлювальних джерел енергії



Потенціал заміщення вугілля за рахунок відновлювальних джерел енергії



Потенціал зниження споживання та заміщення **природного газу** в системі централізованого тепlopостачання складає **248,7 млн м³/рік** або **66%** зокрема за рахунок:

- зниження споживання природного газу за рахунок термомодернізації громадських бюджетних та багатопверхових житлових будівель 216,9 м³/рік або 63%;
- підвищення енергетичної ефективності 20,7 млн м³/рік або 5%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії 11,1 млн м³/рік або 3%

Потенціал зниження споживання та заміщення **електроенергії** (за рахунок ВДЕ) в системі централізованого тепlopостачання складає **40,0 млн кВт-год/рік** або **59%** зокрема за рахунок:

- підвищення енергетичної ефективності 32,0 млн кВт·год/рік або 47%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії 8 млн кВт·год/рік або 12%

Потенціал заміщення **вугілля** (за рахунок ВДЕ) в системі централізованого тепlopостачання складає **440,7 т/рік** або **57%**.

5 Система водопостачання і водовідведення

5.1 Стислий вихідний стан

Водопостачання та водовідведення у місті Запоріжжі здійснюється комунальним підприємством «Водоканал» (далі КП «Водоканал»).

Джерелом водопостачання служить р. Дніпро вище греблі. Водозабірні споруди ДВС-1 розташовуються на лівому березі, ДВС-2 – на правому.

Стічні води міста через систему каналізаційних колекторів і насосних станцій надходять на очисні споруди. Стічні води проходять механічне та біологічне очищення на Центральних очисних спорудах лівого берега – ЦОС-1 і Центральних очисних спорудах правого берега – ЦОС-2.

Технічний стан споруд та обладнання комунального водопроводу незадовільний, ряд магістральних водоводів підлягає реконструкції. Кількість протікань за 2015 рік становила 3 546 шт. Довжина водопровідних мереж, що потребують заміни складає 640 км, що становить 25 % від загальної довжини трубопроводу.

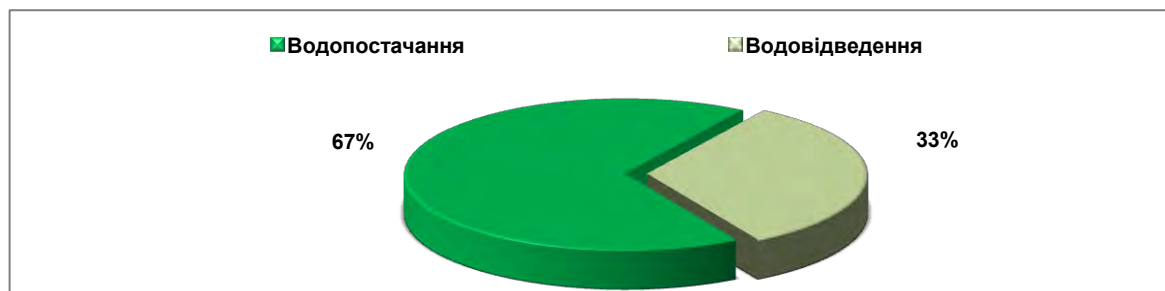
Довжина каналізаційних мереж, що потребують заміни становить 220 км, що складає 23 % від загальної довжини трубопроводу.

Рисунок 5.1.1. Структура споживання води містом за 2012 рік, млн м³



На цілі водопостачання та водовідведення в 2012 році було використано 80,5 ГВт·год електроенергії, з них 54,2 ГВт·год на водопостачання та 26,3 ГВт·год на водовідведення.

Рисунок 5.1.2. Споживання електричної енергії системою водопостачання та водовідведення КП «Водоканал»



Середнє питоме споживання електричної енергії становить на водопостачання – 0,554 кВт·год/ м³; на водовідведення – 0,522 кВт·год/м³.

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по системі водопостачання та водовідведення.

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р.

В 2014 р. був успішно завершений проект ЄБРР «Програма інвестицій та розвитку системи водопостачання та очищення води м. Запоріжжя» загальною вартістю **42,5 млн USD**, який дозволив знизити споживання електроенергії на об'єктах КП «Водоканал» на **29,11 млн кВт·год/рік**.

Крім того, щорічно плануються і реалізуються короткострокові (на період 1-2 роки) інвестиційні програми з метою обґрунтування включення інвестиційної складової в тарифи на послуги, що надаються КП «Водоканал».

В рамках реалізації проекту ЄБРР і щорічних інвестиційних програм були виконані наступні ЕЕ заходи:

- заміна енергоємних робочих насосів і електродвигунів на енергоефективні зразки на водопровідних насосних станціях I-III підйомів і каналізаційних насосних станціях;
- монтаж частотних перетворювачів і пристроїв плавного пуску на робочих насосних агрегатах і компресорах;
- реконструкція Центральних очисних споруд лівого берега Запоріжжя (ЦОС-1);
- оновлення водопровідних мереж.

5.2 Бенчмаркінг

Таблиця 5.2.1. КPI та вихідні дані

| Вихідні дані | | | КPI (з TRACE) | | |
|---|------------|----------------|--|----------|--------------------------------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Загальний обсяг виробництва питної води | 97 862 900 | м ³ | Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання | 0,55 | кВт _е ·год/м ³ |
| Втрати води | 43 480 100 | м ³ | Відсоток втрат води | 44 | % |
| Загальний обсяг води, що реалізується (з промисловістю) | 54 382 800 | м ³ | Відношення витрат на водопостачання до загальних експлуатаційних витрат підприємства на водопостачання | 32 | % |
| Споживання електричної енергії на виробництво питної води | 54 221 600 | кВт год | Питоме споживання електроенергії на водовідведення | 0,52 | кВт _е ·год/м ³ |
| Споживання енергії на водовідведення | 26 308 000 | кВт год | | | |
| Загальний обсяг очищених стоків | 50 403 200 | м ³ | | | |
| Питоме споживання води на душу населення | 203,68 | л/ос./добу | | | |
| Загальні витрати на оплату | 6 399 687 | USD | | | |

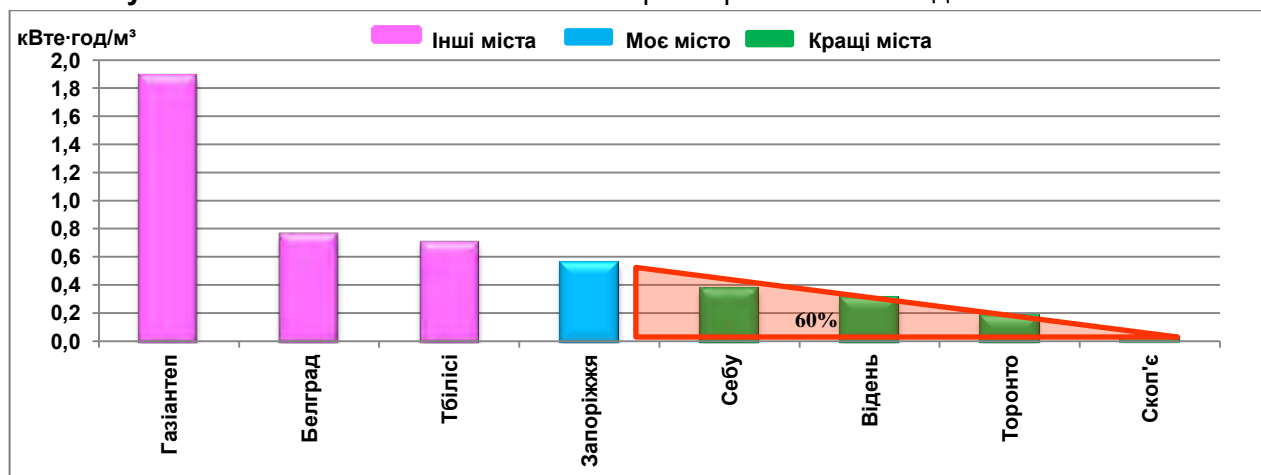
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|---|----------|----------------|---------------|----------|----------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| за енергію, що споживається на водопостачання та водовідведення | | | | | |
| Чисельність населення, що обслуговується від централізованого водопостачання | 731 500 | осіб | | | |
| Чисельність населення, що обслуговується системою централізованого водовідведення | 673 750 | осіб | | | |

Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання

Таблиця 5.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|---|-----------|--------------------------------------|----------------------|
| | | кВт _е ·год/м ³ | тис. чол. |
| 1 | Газіантеп | 1,88 | 1 560 |
| 2 | Белград | 0,76 | 1 234 |
| 3 | Тбілісі | 0,7 | 1 173 |
| 4 | Запоріжжя | 0,55 | 770,7 |
| 5 | Себу | 0,36 | 866 |
| 6 | Відень | 0,3 | 1 720 |
| 7 | Торонто | 0,17 | 1 208 |
| 8 | Скоп'є | 0,01 | 499 |

Рисунок 5.2.1. Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання



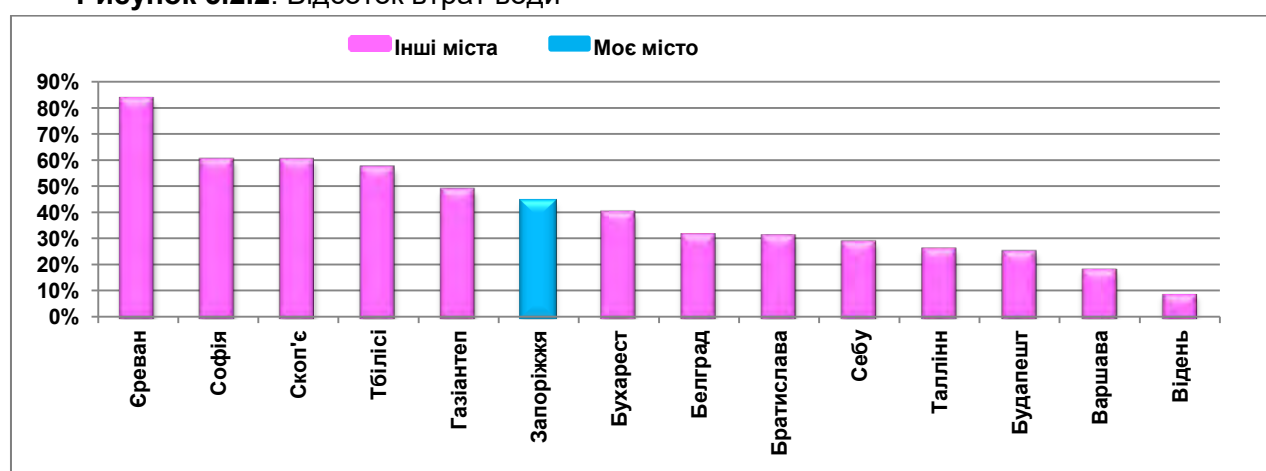
Питоме споживання електричної енергії на питне водопостачання міста Запоріжжя середнє, у порівнянні з містами-еталонами. Теоретичний потенціал скорочення споживання електричної енергії становить приблизно 60% до рівня таких більш ефективних міст, як Торонто та Відень. Тим не менш, цей показник значно залежить від доступності джерел питної води та ландшафту місцевості.

Відсоток втрат води

Таблиця 5.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Єреван | 83,00% | 1 356 |
| 2 | Софія | 60,00% | 1 174 |
| 3 | Скоп'є | 59,93% | 499 |
| 4 | Тбілісі | 57,00% | 1 173 |
| 5 | Газіантеп | 48,53% | 1 560 |
| 6 | Запоріжжя | 44,00% | 770,7 |
| 7 | Бухарест | 40,00% | 1 912 |
| 8 | Белград | 31,52% | 1 234 |
| 9 | Братислава | 31,00% | 414,4 |
| 10 | Себу | 28,66% | 866 |
| 11 | Таллінн | 26,00% | 407,9 |
| 12 | Будапешт | 25,00% | 1 732 |
| 13 | Варшава | 18,00% | 1 723 |
| 14 | Відень | 8,50% | 1 720 |

Рисunek 5.2.2. Відсоток втрат води



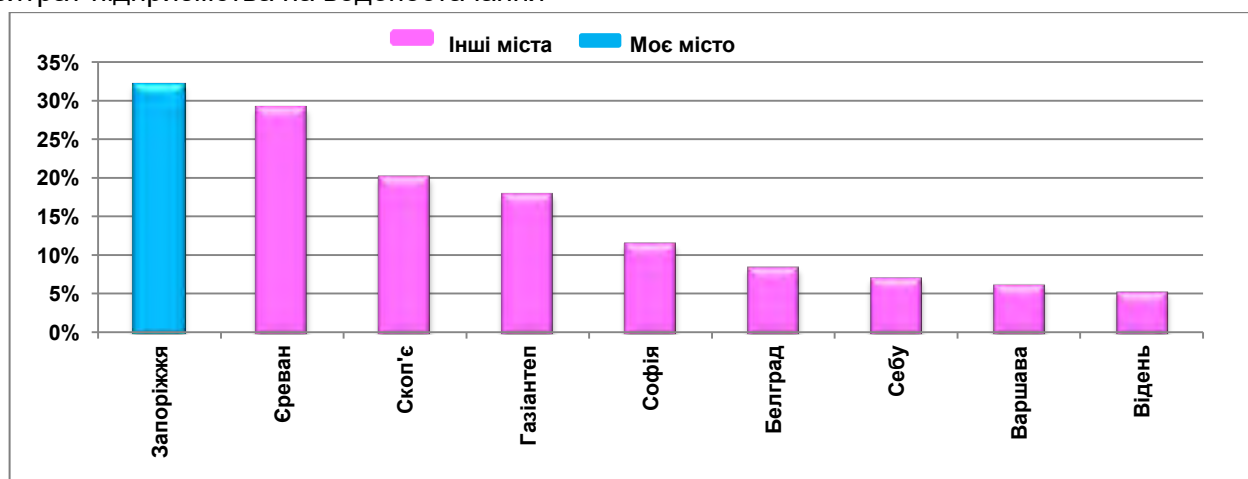
Відсоток втрат води в місті Запоріжжя середній, у порівнянні з містами-еталонами.

Теоретичний потенціал зниження відсотка втрат води не можливо приблизно визначити. Рівень більш ефективних міст 8-18%

Відношення витрат на водопостачання до загальних експлуатаційних витрат підприємства на водопостачання

Таблиця 5.2.4. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|---|-----------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Запоріжжя | 32,00% | 770,7 |
| 2 | Єреван | 29,00% | 1 356 |
| 3 | Скоп'є | 20,05% | 499 |
| 4 | Газіантеп | 17,78% | 1 560 |
| 5 | Софія | 11,40% | 1 174 |
| 6 | Белград | 8,28% | 1 234 |
| 7 | Себу | 6,92% | 866 |
| 8 | Варшава | 6,00% | 1 723 |
| 9 | Відень | 5,12% | 1 720 |

Рисунок 5.2.3. Відношення витрат на водопостачання до загальних експлуатаційних витрат підприємства на водопостачання

Відношення витрат на водопостачання до загальних експлуатаційних витрат підприємства міста Запоріжжя високе, у порівнянні з містами-еталонами.

Рівень більш ефективних міст – 6-20% менше ніж Запоріжжя.

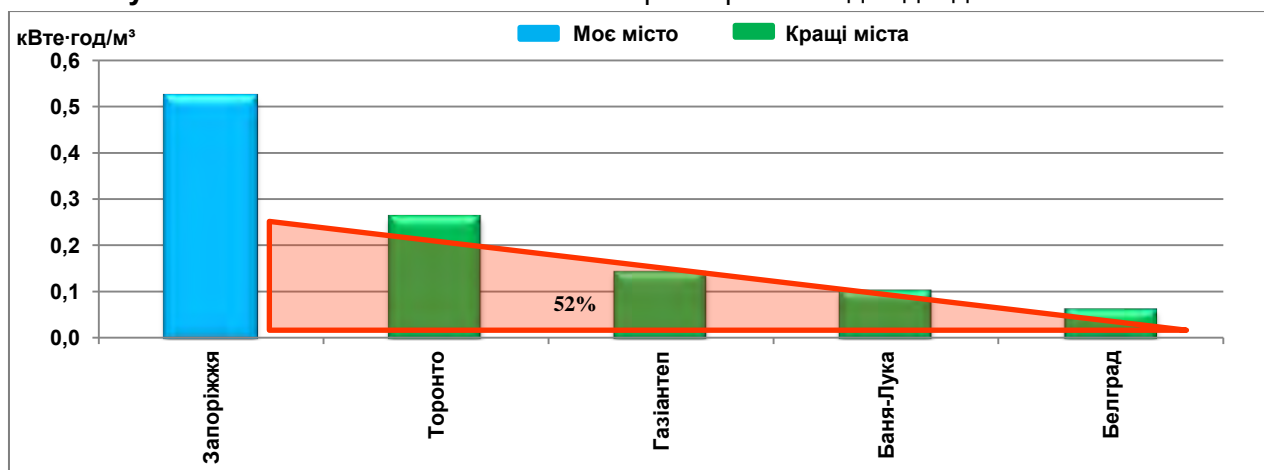
Тим не менш, цей показник значно залежить від доступності джерел питної води та динаміки тарифів на електричну енергію.

Питоме споживання електроенергії на водовідведення

Таблиця 5.2.5. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|---|-----------|--------------------------------------|----------------------|
| | | кВт _е ·год/м ³ | тис. чол. |
| 1 | Запоріжжя | 0,52 | 770,7 |
| 2 | Торонто | 0,26 | 1 208 |
| 3 | Газіантеп | 0,14 | 1 560 |
| 4 | Баня-Лука | 0,1 | 143 |
| 5 | Белград | 0,06 | 1 234 |

Рисунок 5.2.4. Питоме споживання електроенергії на водовідведення



Питоме споживання електричної енергії на водовідведення міста Запоріжжя високе, у порівнянні з усіма містами-еталонами з бази даних TRACE. Теоретичний потенціал скорочення споживання електричної енергії становить приблизно 52% до рівня більш ефективних міст. Для розрахунку цього індикатора треба прийняти до уваги об'єм не облікованої води та стан очисних споруд.

У місті Запоріжжі високий відсоток надходження води до системи каналізації та високий відсоток їх очищення - майже 100%, що веде до збільшення енергоспоживання та тарифів на очистку стоків. Міста - еталони з меншим рівнем збору та очищення каналізаційних стоків мають менші витрати енергії у цьому секторі, але мають і більше забруднення навколишнього середовища.

5.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

В результаті виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Водопостачання і водовідведення» визначено перелік проектів щодо підвищення енергетичної ефективності (надалі – ЕЕ проекти), який представлено в таблиці 5.3.1.

Таблиця 5.3.1 Перелік ЕЕ проектів в системі водопостачання і водовідведення

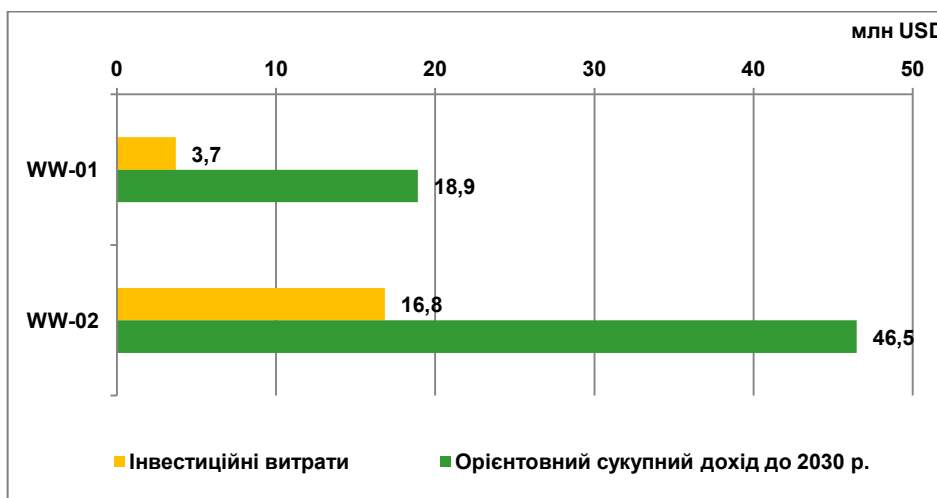
| Код | Найменування проекту | Тип проекту | Стадія підготовки | Джерело пропозиції |
|-------|--|-------------------|-------------------|---|
| WW-01 | Зниження споживання електроенергії в КП «Водоканал» | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЄП, TRACE |
| WW-02 | Переробка 40 тис. т/рік мулових осадів на ЦОС-1 з виробництвом електроенергії і активованого вугілля | I - інвестиційний | Проектна ідея | ЕСКО ЕкоСис GK Energy GmbH TRACE |

Сукупний **інвестиційний потенціал** ЕЕ проектів в секторі водопостачання і водовідведення становить орієнтовно **20,5 млн USD** (з ПДВ).

Сукупний **потенціал енергоефективності** проектів складає **44,8 млн кВт·год/рік** електроенергії.

На рисунку 5.3.1 приведено інвестиційний потенціал пріоритетних ЕЕ проектів. В таблиці 5.3.2 наведені основні техніко-економічні показники пріоритетних ЕЕ проектів. На рисунку 5.3.2 наведено потенціал енергетичної ефективності та ВДЕ в секторі.

Рисунок 5.3.1 Інвестиційний потенціал ЕЕ проектів (з ПДВ)



Крім того очікуються наступні **вигоди** від реалізації ЕЕ проектів:

- **Зниження витрат коштів** на електроенергію;
- **Збільшення балансової вартості основних фондів** підприємства;
- Використання відновлювальних джерел енергії;
- Скорочення обсягів викидів CO₂ на 38,2 тис. т/рік.

Основні **зацікавлені сторони** у впровадженні ЕЕ проектів:

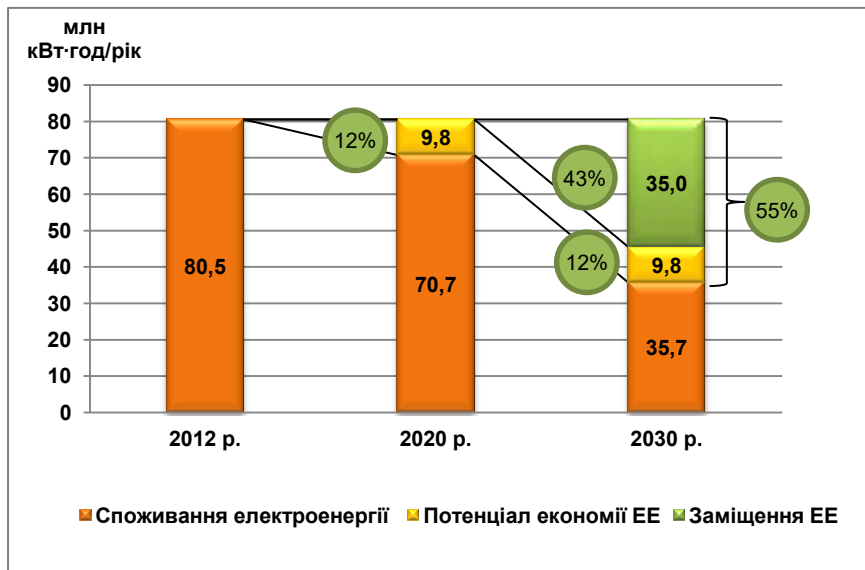
- Міський голова;
- Департамент економічного розвитку ЗМР;
- Департамент житлово-комунального господарства ЗМР;
- КП «Водоканал»

Таблиця 5.3.2. Основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій, з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення електроенергія | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності (DPP) років |
|-------|---|------------------------------------|---|--|---------------------------------|
| | | | ГВт год/рік | | |
| | Період реалізації 2017-2020 | 3,7 | 9,8 | 2,6 | 3,2 |
| WW-01 | Зниження споживання електроенергії в КП «Водоканал» | 3,7 | 9,8 | 2,6 | 3,2 |
| | Період реалізації 2021-2030 | 16,8 | 35,0 | 2,1 | 4,2 |
| WW-02 | Переробка 40 тис. т/рік мулових осадів на ЦОС-1 з виробництвом електроенергії і активованого вугілля | 16,8 | 35,0 | 2,1 | 4,2 |
| | Всього | 20,5 | 44,8 | 2,2 | 4,1 |

* – розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=7\%$. Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

Рисунок 5.3.2. Потенціал зниження споживання електроенергії за рахунок енергетичної ефективності в секторі водопостачання і водовідведення:



Потенціал зниження споживання **електроенергії** в водопостачанні та водовідведенні складає **44,8 млн кВт·год/рік** або **55%**, зокрема за рахунок:

- підвищення енергетичної ефективності 35,0 кВт·год/рік або 43%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії 9,8 кВт·год/рік або 12%

6 Система зовнішнього освітлення

6.1 Стислий вихідний стан

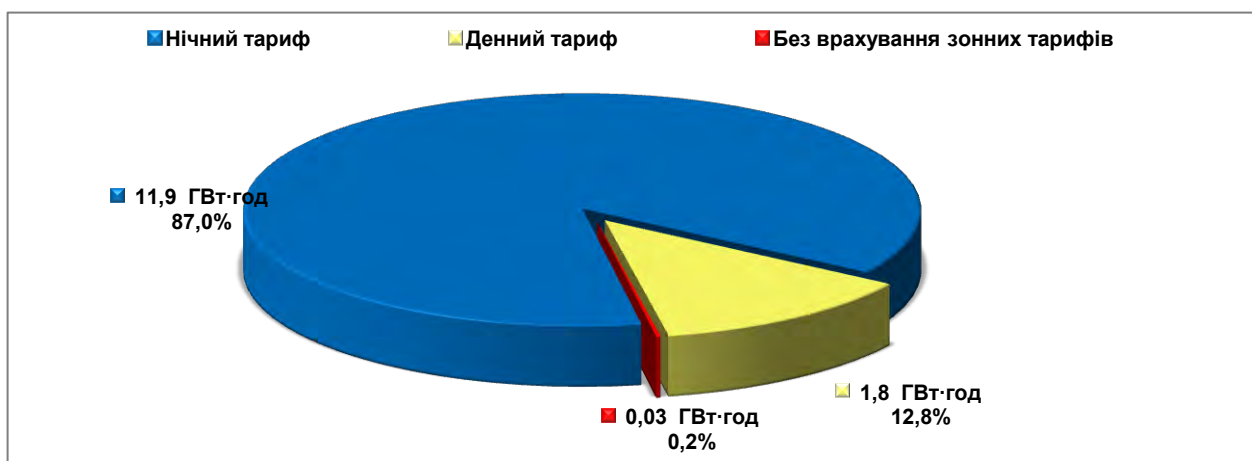
Роботи з експлуатації, утримання, капітального та поточного ремонтів електромереж зовнішнього освітлення міста, архітектурно-декоративного освітлення, підземних переходів та інших об'єктів, що спеціалізуються на передачі електричної енергії, здійснюється комунальним підприємством електромереж зовнішнього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

КП «Запоріжмиськвітло» експлуатує кабельно-повітряні мережі зовнішнього освітлення загальною довжиною 1 473,309 км.

Для забезпечення зовнішнього освітлення вулиць міста Запоріжжя використовуються освітлювальні прилади з різними типами ламп відповідної потужності. На балансі підприємства числиться 40 170 шт. робочих світильників та 1 917 шт. непрацюючих.

На потреби вуличного освітлення в 2012 році було спожито 13,7 ГВт·год електроенергії.

Рисунок 6.1. Споживання електричної енергії на потреби освітлення з диференціюванням за періодами часу за 2012 рік



Найбільший обсяг електроенергії використовується в період дії нічного тарифу, що складає в середньому 87 % від загального споживання електроенергії.

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по системі вуличного освітлення

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р.

КП «Запоріжмиськвітло» в період до 2014 р. було виконано заміну **28,6 тис.** світильників з енергоємними дуговими ртутними лампами (ДРЛ) на світильники з енергоефективними (перше покоління) ДНаТ лампами.

Після 2015 р. підприємство виконує реконструкцію системи зовнішнього освітлення лише із застосуванням сучасних світлодіодних світильників. Станом на 01.03.2016 р. встановлено більше **1 000** світлодіодних світильників.

6.2 Бенчмаркінг

Таблиця 6.2.1. KPI та вихідні дані

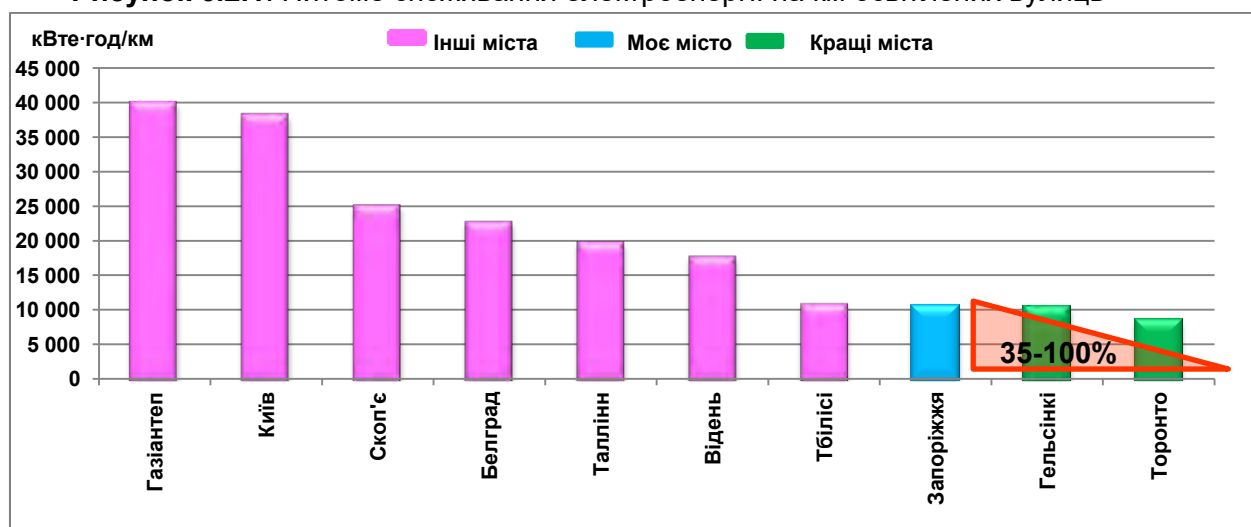
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|--|------------|----------------|---|-----------|-----------------------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Загальне споживання електроенергії на вуличне освітлення | 13 700 000 | кВт·год | Питоме споживання електроенергії на км освітлених вулиць | 10 506,13 | кВт _е ·год/км |
| Протяжність освітлених вулиць і доріг | 1 304 | км | Відсоток освітлених вулиць і доріг | 90 | % |
| Кількість світоточок | 40 551 | од. | Питоме споживання електроенергії вуличним світильником (лампою) | 337,85 | кВт _е ·год/опору |
| Загальні витрати на вуличне освітлення | 653 243 | USD | Частота збоїв в системі вуличного освітлення | 5 | % |
| Середні витрат електричної енергії на вуличне освітлення | 0,048 | USD/кВт год | | | |

Питоме споживання електроенергії на км освітлених вулиць

Таблиця 6.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|-----------|--------------------------|----------------------|
| | | кВт _е ·год/км | тис. чол. |
| 1 | Газіантеп | 39 783,00 | 1 560 |
| 2 | Київ | 38 006,50 | 2 829 |
| 3 | Скоп'є | 24 959,33 | 499 |
| 4 | Белград | 22 579,00 | 1 234 |
| 5 | Таллінн | 19 675,93 | 407,9 |
| 6 | Відень | 17 586,21 | 1 720 |
| 7 | Тбілісі | 10 738,99 | 1 173 |
| 8 | Запоріжжя | 10 506,13 | 770,7 |
| 9 | Гельсінкі | 10 256,41 | 559,7 |
| 10 | Торонто | 8 333,73 | 1 208 |

Рисунок 6.2.1. Питоме споживання електроенергії на км освітлених вулиць



Питоме споживання електроенергії на кілометр освітлених вулиць міста Запоріжжя середнє, у порівнянні з містами-еталонами.

Визначення теоретичного потенціалу економії енергії відповідно до міст еталонів в базі даних TRACE є недоцільним через обмежену кількість даних, невизначені припущення та джерела інформації.

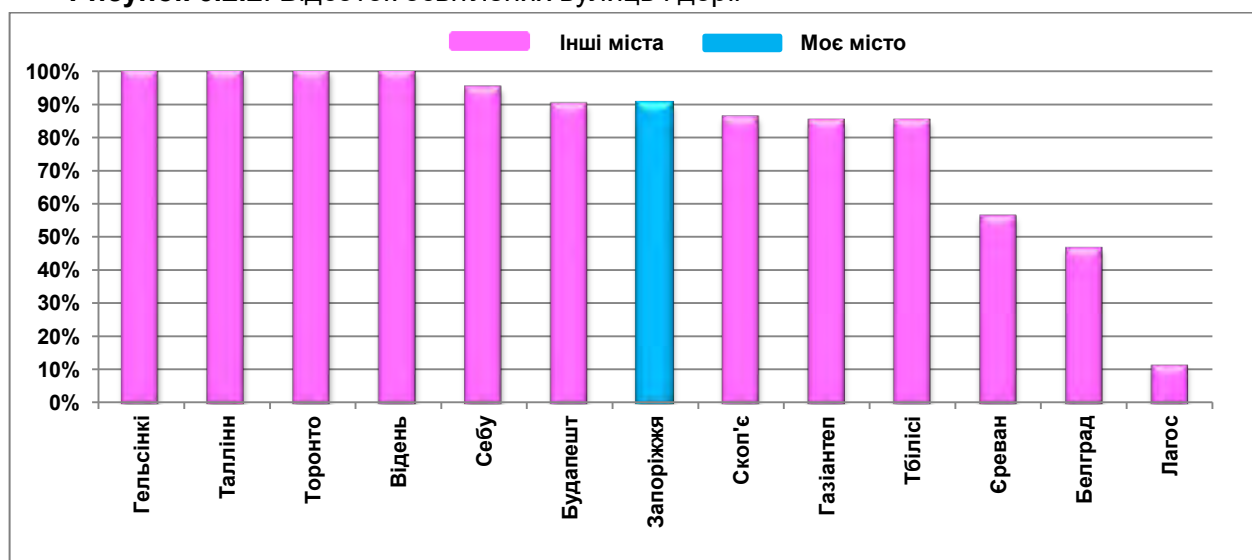
Теоретичний потенціал економії первинної енергії згідно з прикладом передової світової практики та Директивами ЄС по енергетичній ефективності може становити 35-100 %

Відсоток освітлених вулиць і доріг

Таблиця 6.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|-----------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Гельсінкі | 100% | 559,7 |
| 2 | Таллінн | 100% | 407,9 |
| 3 | Торонто | 100% | 1 208 |
| 4 | Відень | 100% | 1 720 |
| 5 | Себу | 95% | 866 |
| 6 | Будапешт | 90% | 1 732 |
| 7 | Запоріжжя | 90% | 770,7 |
| 8 | Скоп'є | 86% | 499 |
| 9 | Газіантеп | 85% | 1 560 |
| 10 | Тбілісі | 85% | 1 173 |
| 11 | Єреван | 56% | 1 356 |
| 12 | Белград | 47% | 1 234 |
| 13 | Лагос | 11% | 1 489 |

Рисунок 6.2.2. Відсоток освітлених вулиць і доріг



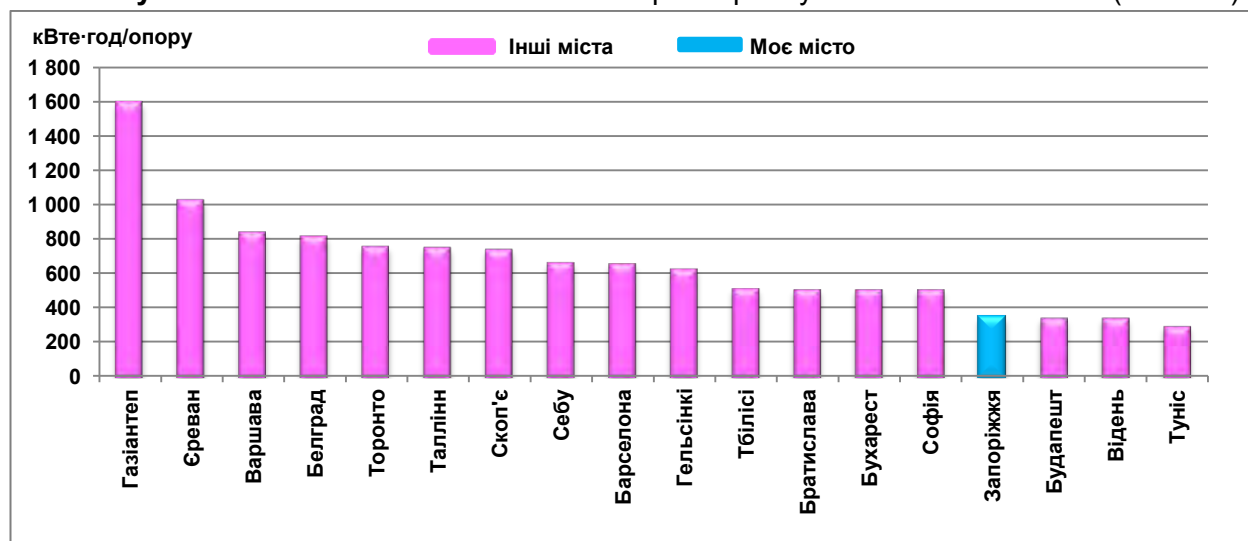
При наявності нових технологій, наприклад, такої як світлодіодна, потенціал енергозбереження для вуличного освітлення збільшується.

Питоме споживання електроенергії вуличним світильником (лампю)

Таблиця 6.2.4. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|-----------------------------|----------------------|
| | | кВт _е ·год/опору | тис. чол. |
| 1 | Газіантеп | 1 591,00 | 1 560 |
| 2 | Єреван | 1 020,41 | 1 356 |
| 3 | Варшава | 834,21 | 1 723 |
| 4 | Белград | 811 | 1 234 |
| 5 | Торонто | 749,58 | 1 208 |
| 6 | Таллінн | 744,63 | 407,9 |
| 7 | Скоп'є | 732,66 | 499 |
| 8 | Себу | 656 | 866 |
| 9 | Барселона | 650,15 | 1 616 |
| 10 | Гельсінкі | 620,16 | 559,7 |
| 11 | Тбілісі | 505,62 | 1 173 |
| 12 | Братислава | 500 | 414,4 |
| 13 | Бухарест | 500 | 1 912 |
| 14 | Софія | 500 | 1 174 |
| 15 | Запоріжжя | 337,85 | 770,7 |
| 16 | Будапешт | 333,33 | 1 732 |
| 17 | Відень | 333,33 | 1 720 |
| 18 | Туніс | 285,71 | 790 |

Рисунок 6.2.3. Питоме споживання електроенергії вуличним світильником (лампю)



Питоме споживання електроенергії вуличним світильником міста Запоріжжя низьке, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE.

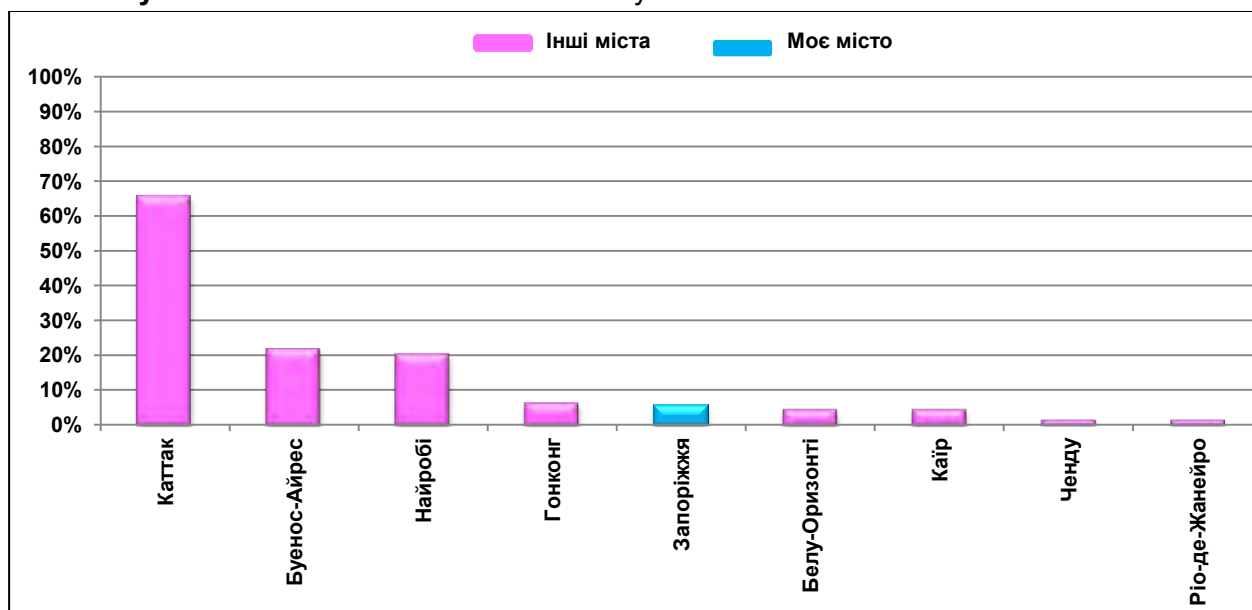
Для порівняння цього показника необхідне чітке визначення світлоточки та опори освітлення, а також прийняти до уваги архітектурні особливості місця встановлення ліхтарів освітлення.

Частота збоїв в системі вуличного освітлення

Таблиця 6.2.5. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|---|----------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Каттак | 65% | 606 |
| 2 | Буенос-Айрес | 21% | 13 339 |
| 3 | Найробі | 20% | 3 363 |
| 4 | Гонконг | 6% | 7 241,7 |
| 5 | Запоріжжя | 5% | 770,7 |
| 6 | Белу-Оризонті | 4% | 2 375 |
| 7 | Каїр | 4% | 7 772 |
| 8 | Ченду | 1% | 11 879 |
| 9 | Ріо-де-Жанейро | 1% | 6 320 |

Рисунок 6.2.4. Частота збоїв в системі вуличного освітлення



Частота збоїв в системі вуличного освітлення міста Запоріжжя низька, у порівнянні з містами з бази даних TRACE.

6.3 Інвестиційний потенціал та пріоритетні енергоефективні проекти

В результаті виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Зовнішнє освітлення» визначено перелік пріоритетних проектів щодо підвищення енергетичної ефективності (надалі – ЕЕ проекти), який представлено в таблиці 6.3.1.

Таблиця 6.3.1 Перелік ЕЕ проектів в системі зовнішнього освітлення

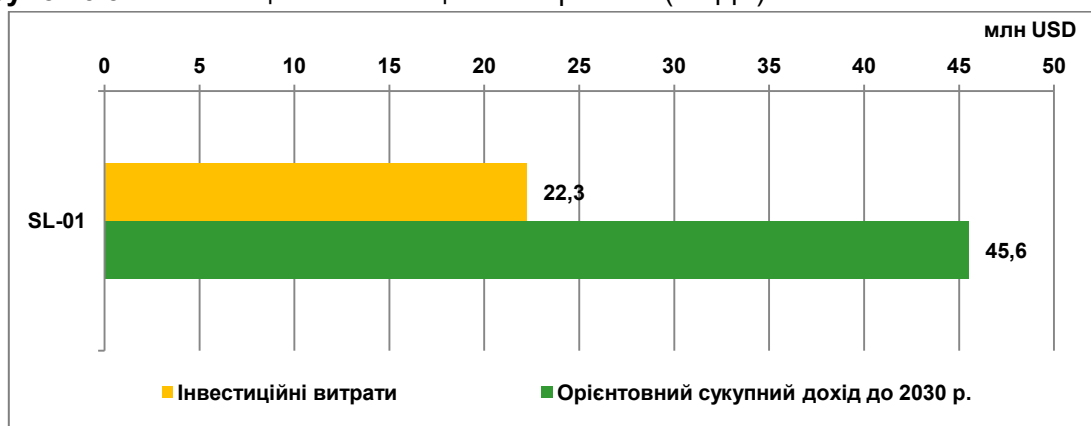
| Код | Найменування проекту | Тип проекту | Стадія підготовки | Джерело пропозиції |
|-------|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| SL-01 | Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції (СЕС) | I - інвестиційний | пред-ТЕО | МЕП, TRACE |

Сукупний **інвестиційний потенціал** сектору вуличного освітлення становить орієнтовно **22,3 млн USD** (з ПДВ).

Сукупний **потенціал енергоефективності** проектів складає **13,7 млн кВт-год/рік електроенергії**.

На рисунку 6.3.1 приведено інвестиційний потенціал ЕЕ проектів. В таблиці 6.3.2 наведені основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів. На рисунку 6.3.2 наведено потенціал енергетичної ефективності та ВДЕ в секторі.

Рисунок 6.3.1 Інвестиційний потенціал ЕЕ проектів (з ПДВ)



Крім того очікуються наступні **вигоди** від реалізації ЕЕ проектів:

- **Зниження витрат коштів** електроенергії на потреби вуличного освітлення.
- Зниження витрат коштів на обслуговування системи зовнішнього освітлення (в т.ч. на заміну та утилізацію ламп);
- **Збільшення балансової вартості основних фондів** підприємства;
- Використання відновлювальних джерел енергії;
- Підвищення якості освітлення та безпеки на вулицях міста в темний період доби;
- Скорочення обсягів викидів CO₂ на 15,8 тис. т/рік.

Основні **зацікавлені сторони** у впровадженні ЕЕ проектів:

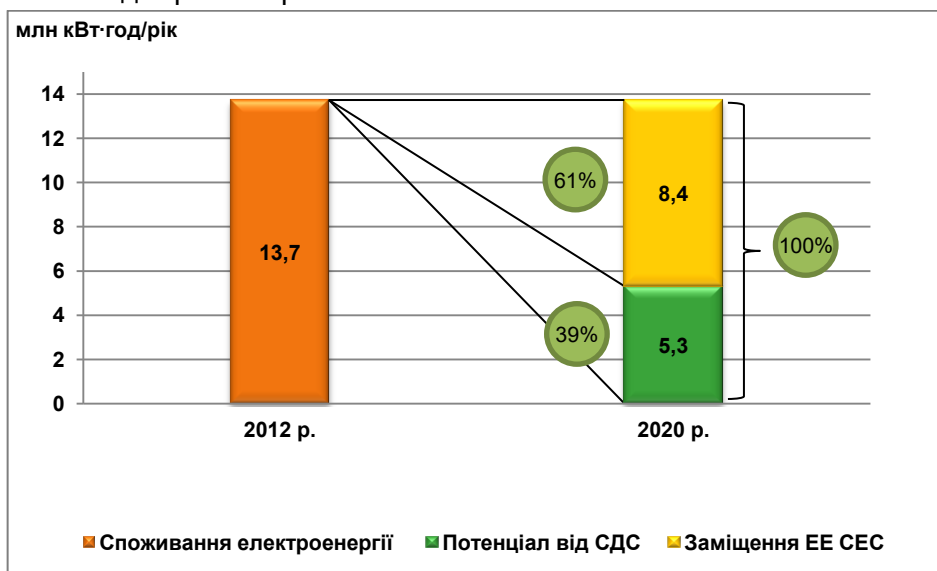
- Міський голова;
- КП «Запоріжміськсвітло»;
- Мешканці міста Запоріжжя.

Таблиця 6.3.2. Основні техніко-економічні показники ЕЕ проектів

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій, з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення електроенергії | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності DPP* років |
|------------------------------------|---|------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| | | | ГВт год/рік | | |
| Період реалізації 2017-2020 | | 22,3 | 13,7 | 0,6 | 9,7 |
| SL-01 | Модернізація вуличного освітлення Запоріжжя на основі світлодіодних світильників та сонячної електростанції (СЕС) | 22,3 | 13,7 | 0,6 | 9,7 |

* – розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=7\%$. Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

Рисунок 6.3.2. Потенціал заміщення електроенергії за рахунок зниження споживання та відновлювальних джерел енергії



Потенціал зниження споживання та заміщення електроенергії (за рахунок ВДЕ) в вуличному освітленні складає **13,7 млн кВт·год/рік** або **100%**, зокрема за рахунок :

- підвищення енергетичної ефективності 8,4 млн кВт·год/рік або 61%;
- впровадження відновлювальних джерел енергії 5,3 млн кВт·год/рік або 39%.

7 Громадський транспорт

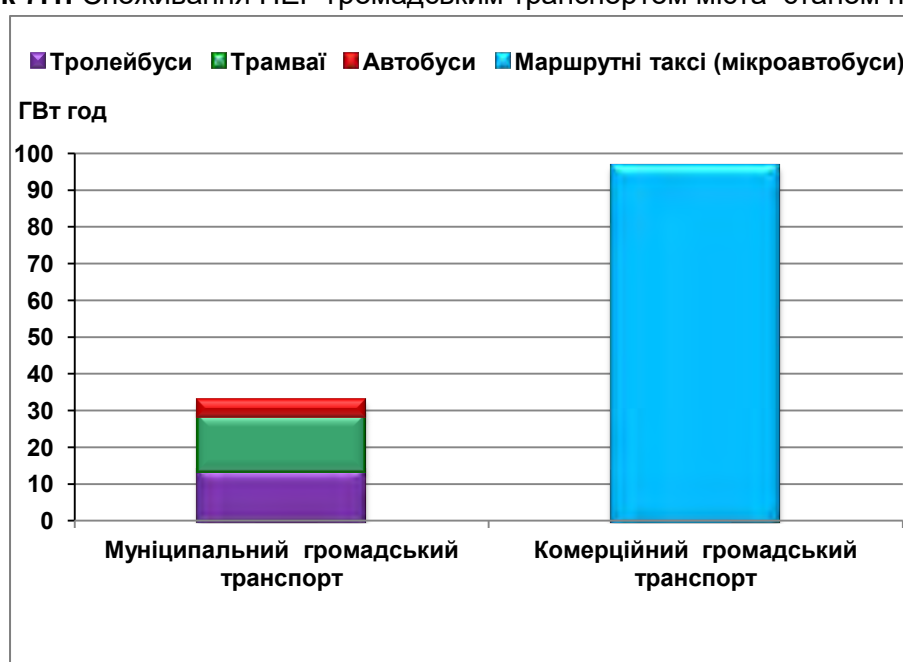
7.1 Стислий вихідний стан

Громадські пасажирські перевезення в місті здійснюються тролейбусами, трамваями, автобусами та мікроавтобусами. Основні статистичні показники транспортної структури міста Запоріжжя станом на 2012 рік представлено в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1. Основні статистичні показники транспортної структури за 2012 рік

| № | Найменування | Кількість одиниць техніки шт. | Споживання паливно-енергетичних ресурсів | | | | Газ стиснений млн м ³ (ГВт·год) | Річний пасажиро обіг млн пас·км |
|----------|--|----------------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| | | | Електрична енергія ГВт·год | Бензин млн л (ГВт·год) | Дизпаливо млн л (ГВт·год) | Газ зріджений млн л (ГВт·год) | | |
| 1 | Муниципальний громадський транспорт | | | | | | | |
| 1.1 | Тролейбуси | 146 | 13,61 | | | | | 572,654 |
| 1.2 | Трамваї | 175 | 14,89 | | | | | |
| | Автобуси | 6 | | 0,2185 (1,99) | 0,233 (2,29) | | | |
| 2 | Комерційний громадський транспорт | | | | | | | |
| 2.1 | Маршрутні таксі (мікроавтобуси) | 1196 | | | 7,915 (77,7) | | 1,798 (18,84) | 252,148 |
| | Всього | 1523 | 28,5 | 0,2185 (1,99) | 8,148 (79,99) | | 1,798 (18,84) | 893,160 |

Рисунок 7.1. Споживання ПЕР громадським транспортом міста станом на 2012 рік



Маршрутна мережа м. Запоріжжя складається з 92 автобусних, 8 трамвайних та 7 тролейбусних маршрутів. Відповідно до діючих договорів на 2012 рік, кількість автобусів на міських маршрутах загального користування становить 1196 од. Також, щоденно на лінію виходить, в середньому, 76 трамваїв та 47 тролейбусів.

Пасажирські перевезення в м. Запоріжжі протягом 2015 року здійснювалися комунальним підприємством «Запоріжелектротранс» та 23 приватними автопідприємствами.

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р.

В 2015 р. у рамках реалізації Програми оновлення рухомого складу міського електротранспорту ЗКПМЕ «Запоріжелектротранс» було придбано 6 сучасних енергоефективних тролейбусів на загальну суму **1,0 млн USD**.

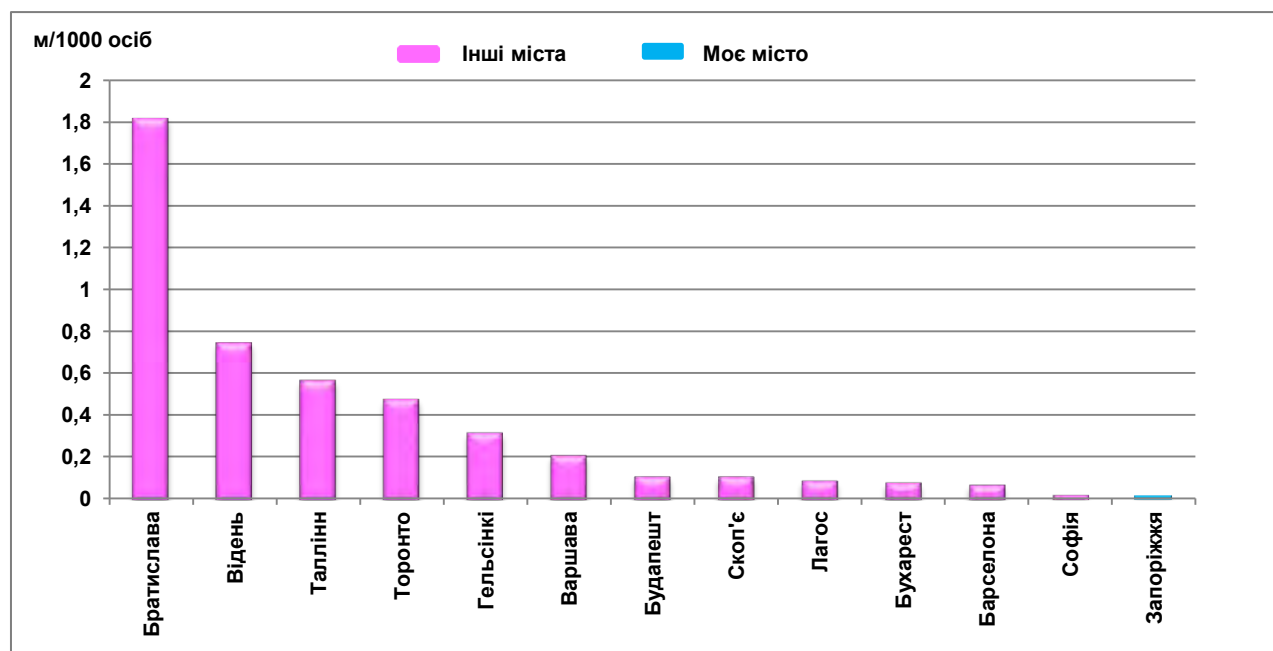
7.2 Бенчмаркінг**Таблиця 7.2.1. KPI та вихідні данні**

| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|---|-------------|----------------|--|----------|----------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Споживання енергії транспортом в межах міста | 5 408 251 | ГДж | Протяжність велосипедних доріжок | 0,003 | м/1000 осіб |
| Споживання енергії транспортом на душу населення | 7 017 | МДж/ос. | Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості на 1000 осіб | 56,17 | м/1000 осіб |
| Споживання палива громадським транспортом | 465 544 884 | МДж | Питоме споживання енергії громадським транспортом | 0,81 | МДж/пас·км |
| Пасажиروبіг громадського транспорту | 572 654 334 | пас·км | Частка перевезень громадським транспортом | 13 | % |
| Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості | 43 290 | м | Частка перевезень немоторизованим транспортом | 0,56 | % |

Протяжність велосипедних доріжок**Таблиця 7.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння**

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|-------------|----------------------|
| | | м/1000 осіб | тис. чол. |
| 1 | Братислава | 1,81 | 414,4 |
| 2 | Відень | 0,74 | 1 720 |
| 3 | Таллінн | 0,56 | 407,9 |
| 4 | Торонто | 0,47 | 1 208 |
| 5 | Гельсінкі | 0,31 | 599,7 |
| 6 | Варшава | 0,2 | 1 723 |
| 7 | Будапешт | 0,1 | 1 732 |
| 8 | Скоп'є | 0,1 | 499 |
| 9 | Лагос | 0,08 | 1 489 |
| 10 | Бухарест | 0,07 | 1 912 |
| 11 | Барселона | 0,06 | 1 616 |
| 12 | Софія | 0,01 | 1 174 |
| 13 | Запоріжжя | 0,003 | 770,7 |

Рисунок 7.2.1. Протяжність велосипедних доріжок



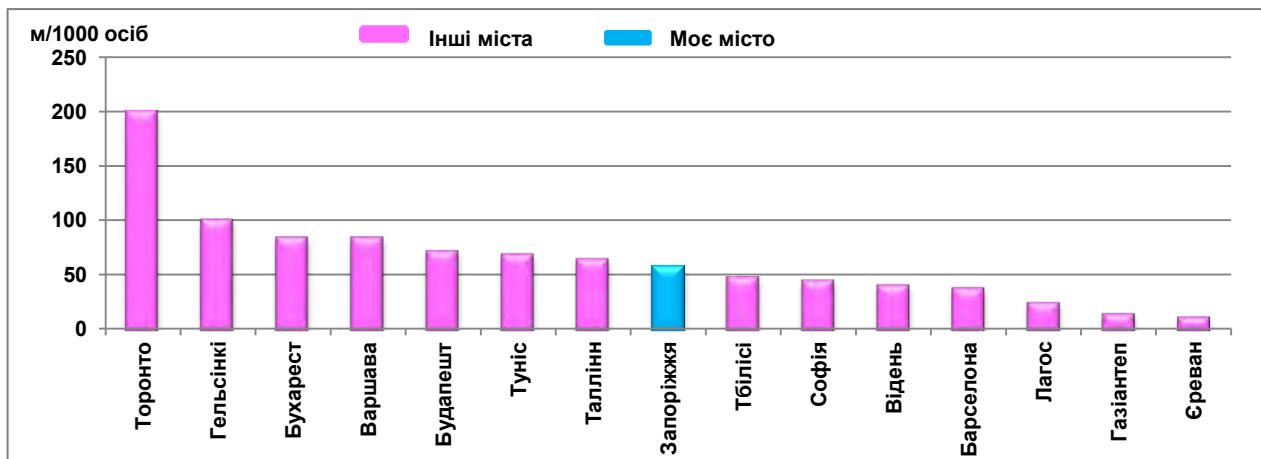
Протяжність велосипедних доріжок в місті Запоріжжі дуже низька, у порівнянні з іншими містами.

Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості на 1000 осіб

Таблиця 7.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|-----------|-------------|----------------------|
| | | м/1000 осіб | тис. чол. |
| 1 | Торонто | 198,68 | 1 208 |
| 2 | Гельсінкі | 99,9 | 559,7 |
| 3 | Бухарест | 83,54 | 1 912 |
| 4 | Варшава | 83,5 | 1 723 |
| 5 | Будапешт | 71,1 | 1 732 |
| 6 | Туніс | 68,35 | 790 |
| 7 | Таллінн | 63,9 | 407,9 |
| 8 | Запоріжжя | 56,17 | 770,7 |
| 9 | Тбілісі | 47,51 | 1 173 |
| 10 | Софія | 44,29 | 1 174 |
| 11 | Відень | 39,8 | 1 720 |
| 12 | Барселона | 37,2 | 1 616 |
| 13 | Лагос | 24,17 | 1 489 |
| 14 | Газіантеп | 13,74 | 1 560 |
| 15 | Єреван | 10,8 | 1 356 |

Рисунок 7.2.2. Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості на 1000 осіб

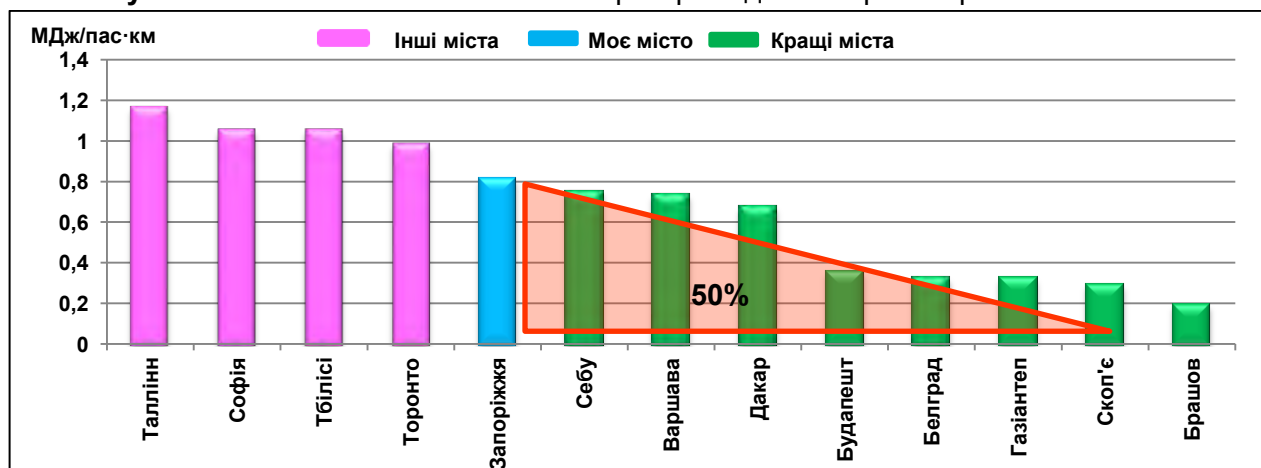


Питоме споживання енергії громадським транспортом

Таблиця 7.2.4. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|-----------|------------|----------------------|
| | | МДж/пас·км | тис. чол. |
| 1 | Таллінн | 1,16 | 407,9 |
| 2 | Софія | 1,05 | 1 174 |
| 3 | Тбілісі | 1,05 | 1 173 |
| 4 | Торонто | 0,98 | 1 208 |
| 5 | Запоріжжя | 0,81 | 770,7 |
| 6 | Себу | 0,75 | 866 |
| 7 | Варшава | 0,73 | 1 723 |
| 8 | Дакар | 0,67 | 1 031 |
| 9 | Будапешт | 0,35 | 1 732 |
| 10 | Белград | 0,32 | 1 234 |
| 11 | Газіантеп | 0,32 | 1 560 |
| 12 | Скоп'є | 0,29 | 499 |
| 13 | Брашов | 0,19 | 1 937 |

Рисунок 7.2.3. Питоме споживання енергії громадським транспортом



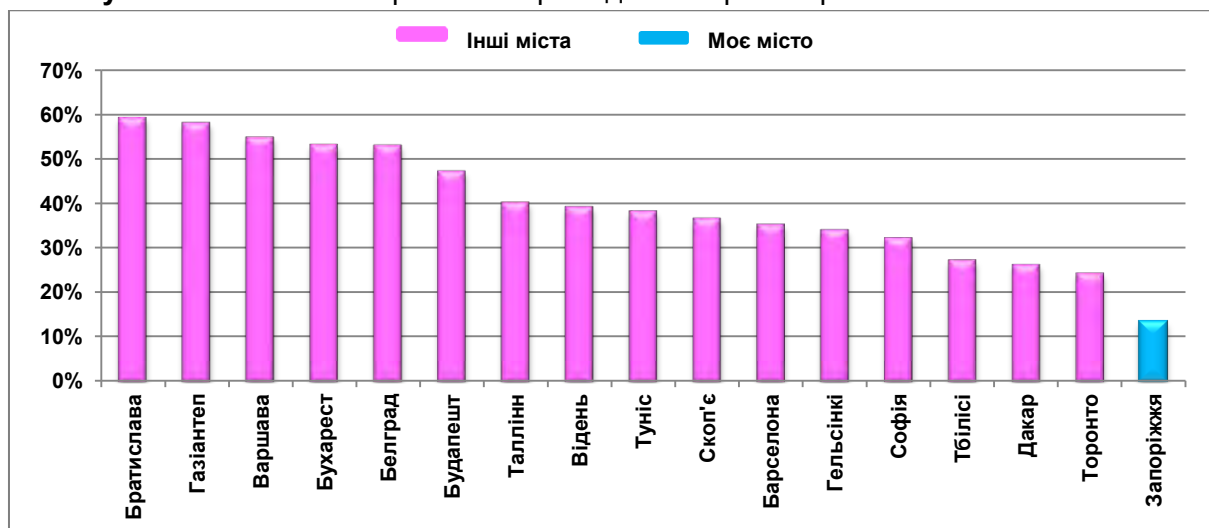
Питоме споживання енергії громадським транспортом міста Запоріжжя середнє, у порівнянні з містами-еталонами. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 50% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Скоп'є та Белград.

Частка перевезень громадським транспортом

Таблиця 7.2.5. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Братислава | 59% | 414,4 |
| 2 | Газіантеп | 58% | 1 560 |
| 3 | Варшава | 55% | 1 723 |
| 4 | Бухарест | 53% | 1 912 |
| 5 | Белград | 53% | 1 234 |
| 6 | Будапешт | 47% | 1 732 |
| 7 | Таллінн | 40% | 407,9 |
| 8 | Відень | 39% | 1 720 |
| 9 | Туніс | 38% | 790 |
| 10 | Скоп'є | 36% | 499 |
| 11 | Барселона | 35% | 1 616 |
| 12 | Гельсінкі | 34% | 559,7 |
| 13 | Софія | 32% | 1 174 |
| 14 | Тбілісі | 27% | 1 173 |
| 15 | Дакар | 26% | 1 031 |
| 16 | Торонто | 24% | 1 208 |
| 17 | Запоріжжя | 13% | 770,7 |

Рисунок 7.2.4. Частка перевезень громадським транспортом



Примітка: більш ефективні міста у цьому графіку знаходяться ліворуч від міста Запоріжжя, у яких через більш поширене застосування громадського транспорту частка перевезень громадським транспортом від загального обсягу перевезень знаходиться на високому рівні.

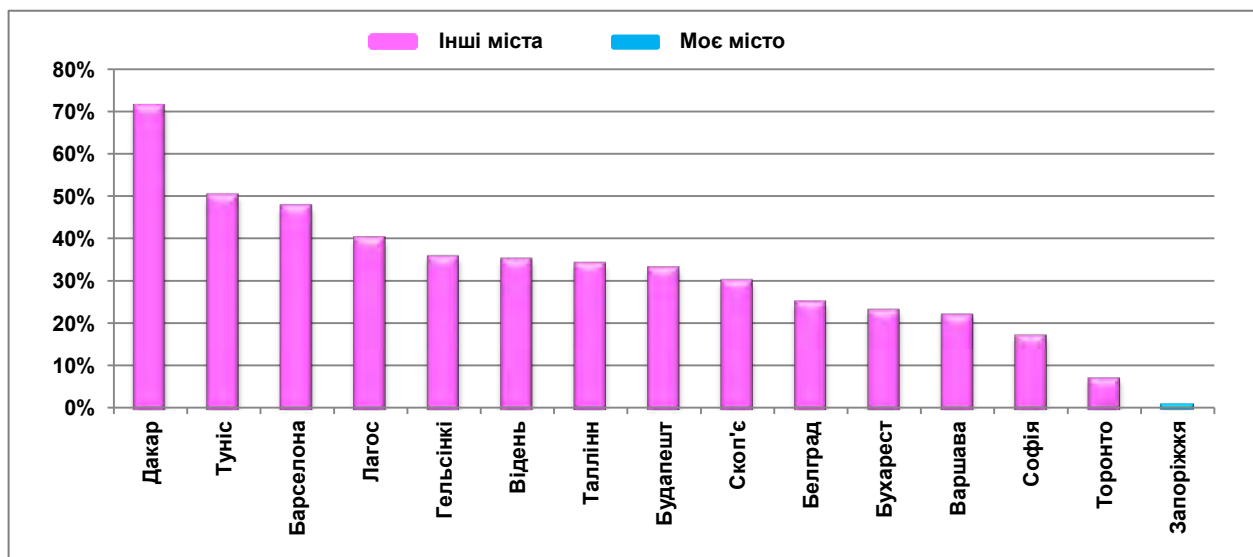
Частка перевезень громадським транспортом у місті Запоріжжі низька, у порівнянні з іншими містами такими як Варшава, Белград та Братислава. Є ймовірна можливість збільшити частку перевезень громадським транспортом до рівня 40-55%. Що значно покращить екологічну ситуацію в місті та позитивно вплине на завантаженість міських доріг.

Частка перевезень немоторизованим транспортом

Таблиця 7.2.6. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|-----------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Дакар | 71% | 1 031 |
| 2 | Туніс | 50% | 790 |
| 3 | Барселона | 48% | 1 616 |
| 4 | Лагос | 40% | 1 489 |
| 5 | Гельсінкі | 36% | 559,7 |
| 6 | Відень | 35% | 1 720 |
| 7 | Таллінн | 34% | 407,9 |
| 8 | Будапешт | 33% | 1 732 |
| 9 | Скоп'є | 30% | 499 |
| 10 | Белград | 25% | 1 234 |
| 11 | Бухарест | 23% | 1 912 |
| 12 | Варшава | 22% | 1 723 |
| 13 | Софія | 17% | 1 174 |
| 14 | Торонто | 7% | 1 208 |
| 15 | Запоріжжя | 1% | 770,7 |

Рисунок 7.2.5. Частка перевезень немоторизованим транспортом



Частка перевезень немоторизованим транспортом від загального обсягу перевезень складає менш ніж 1%

7.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

В результаті виконання оцінки енергетичної ефективності в секторі «Громадський транспорт» визначено перелік пріоритетних проектів щодо підвищення енергетичної ефективності (надалі – ЕЕ проекти), який представлено в **таблиці 7.3.1**.

Таблиця 7.3.1 Перелік ЕЕ проектів в секторі громадського транспорту

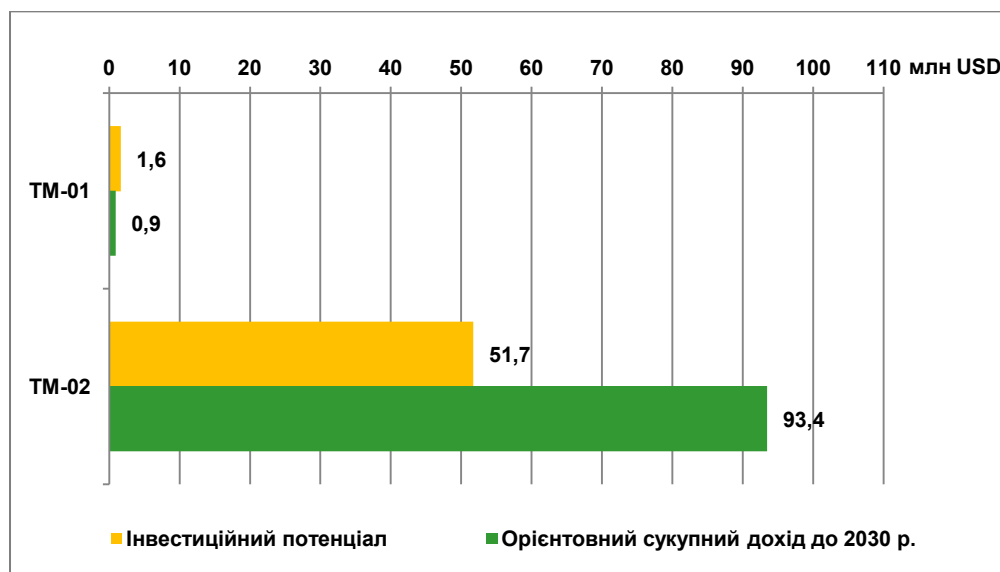
| Код | Найменування проекту | Тип проекту | Стадія підготовки | Джерело пропозиції |
|-------|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| ТМ-01 | Оновлення рухомого складу громадського електричного транспорту шляхом придбання 10 нових тролейбусів | I - інвестиційний | ТЕО | МЕР, TRACE |

Сукупний **інвестиційний потенціал** сектору громадського транспорту становить орієнтовно **53,3 млн USD** (з ПДВ).

Потенціал енергоефективності проектів складає **28,5 млн кВт·год/рік** електричної енергії.

На **рисунку 7.3.1** приведено інвестиційний потенціал пріоритетних ЕЕ проектів. В **таблиці 7.3.2** наведені основні техніко-економічні показники пріоритетних ЕЕ проектів. На **рисунку 7.3.2** наведено потенціал енергетичної ефективності та ВДЕ в секторі.

Рисунок 7.3.1 Інвестиційний потенціал ЕЕ проектів (з ПДВ)



Потенціал ЕЕ проектів за періодами реалізації складає:

на період до 2020 р.:

- інвестиційний потенціал: 1,6 млн USD (з ПДВ);
- потенціал енергоефективності 0,6 млн кВт·год/рік електричної енергії.

Крім того очікуються наступні **вигоди** від реалізації ЕЕ проектів:

- **Зниження витрат** на оплату електроенергії;
- Зниження витрат на ремонт та обслуговування рухомого складу;
- **Збільшення балансової вартості основних фондів** підприємства;
- Подовження терміну експлуатації рухомого складу;

- Забезпечення комфортних умов пасажироперевезення;
- Підвищення привабливості громадського електротранспорту для пасажирів;
- Скорочення обсягів викидів CO₂ на 0,7 тис. т/рік.

Основні зацікавлені сторони у впровадженні ЕЕ проектів:

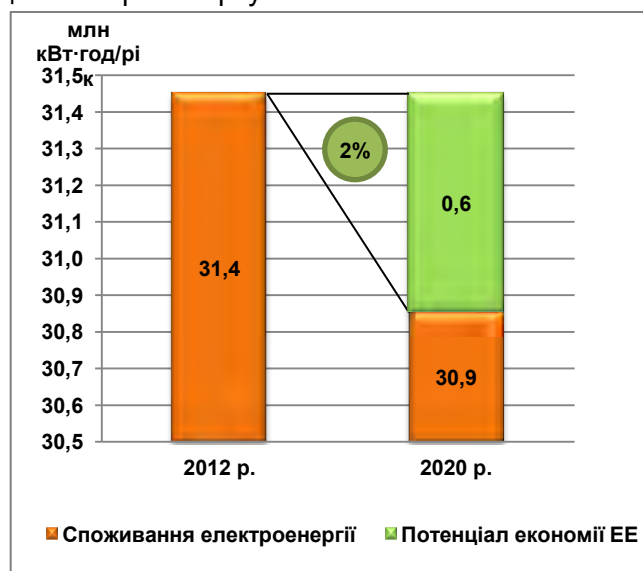
- Міський голова;
- Департамент економічного розвитку ЗМР;
- Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку ЗМР;
- ЗКПМЕ «Запоріжелектротранс»;
- Мешканці міста.

Таблиця 7.3.2. Основні техніко-економічні показники пріоритетних ЕЕ проектів

| Код | Найменування проекту | Обсяг інвестицій з ПДВ млн USD | Потенціал енергоефективності / заміщення | | Питома ЕЕ на 1 USD інвестицій кВт·год/USD | Термін окупності DPP* років |
|-------|--|-----------------------------------|--|-----------------------|--|--------------------------------|
| | | | електроенергія ГВт год/рік | всього ГВт год/рік | | |
| | | | | | | |
| | Період реалізації 2017-2020 рр. | 1,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | - |
| ТМ-01 | Оновлення рухомого складу громадського електричного транспорту шляхом придбання 10 нових тролейбусів | 1,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | - |
| | Всього | 1,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | - |

* – розрахунок терміну окупності проектів базується на а) орієнтовній оцінці обсягу інвестицій, б) прогнозі росту тарифів на паливно-енергетичні ресурси, в) ставці дисконтування $r=7\%$. Горизонт планування – до 2030 р. Похибка розрахунків – в межах $\pm 15\%$.

Рисунок 7.3.2. Потенціал енергетичної ефективності та відновлювальних джерел енергії в секторі громадського транспорту



Потенціал зниження споживання та заміщення **електроенергії** (за рахунок ВДЕ) в громадських транспорті складає **0,6 млн кВт·год/рік** або **2%**.

8 Електропостачання

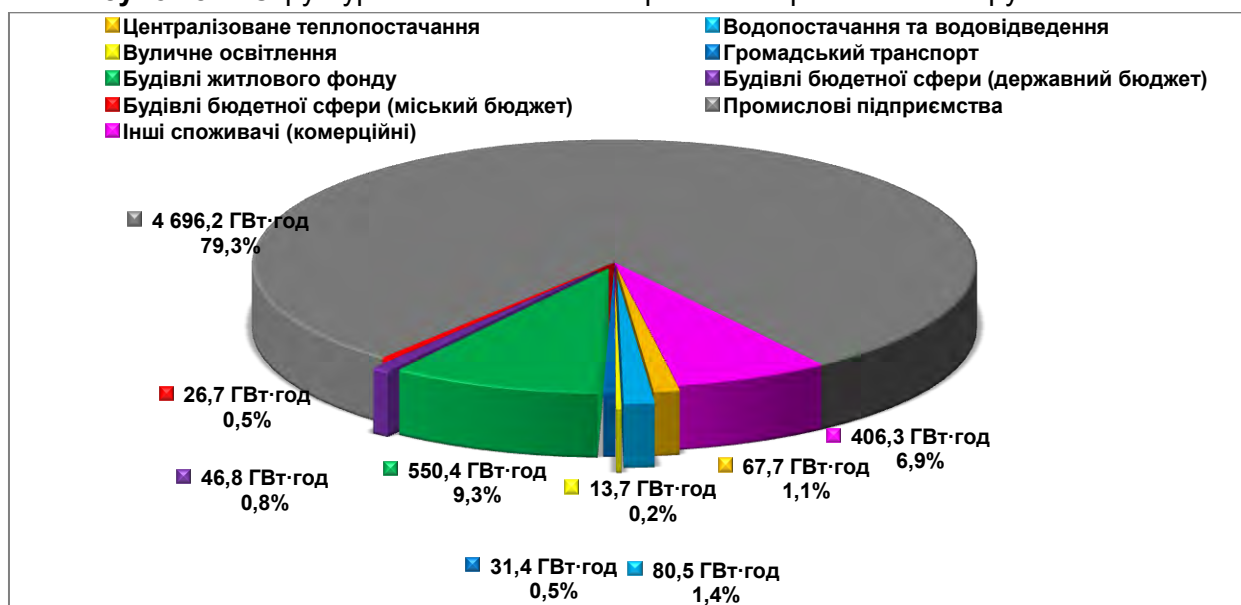
8.1 Стислий вихідний стан

Система електропостачання міста Запоріжжя є єдиним енергокомплексом, що входить до Центральної електроенергетичної системи та Об'єднаної Енергосистеми України.

Електропостачання міста здійснює відкрите акціонерне товариство «Запоріжжяобленерго». ВАТ «Запоріжжяобленерго» отримує електричну енергію від Об'єднаної Енергосистеми України та постачає її споживачам міста.

Кількість домогосподарств, яким підприємство надає послуги з електропостачання становить 306 261 шт.

Рисунок 8.1. Структура споживання електричної енергії містом за групами споживачів



В 2012 році споживання містом електричної енергії склало 5 919,4 ГВт·год, із них промисловість споживала 79,3%, населення - 9,3%, інші споживачі – 6,9%, система централізованого водопостачання та водовідведення – 1,4%, система централізованого тепlopостачання -1,1%, будівлі бюджетної сфери (міський бюджет) – 0,5%, будівлі бюджетної сфери (державний бюджет) – 0,8%, громадський електротранспорт – 0,5%, вуличне освітлення - 0,2%.

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по сектору електропостачання.

Енергоефективні проекти, що були реалізовані в період до 2016 р.

В рамках реалізації щорічних інвестиційних програм ВАТ «Запоріжжяобленерго» були виконані наступні заходи, які направлені на зниження нетехнічних (комерційних) втрат електроенергії:

- Встановлення 12 тис. індикаторів магнітного поля на лічильниках електроенергії на стороні споживачів;
- Встановлення виносних шаф обліку електроенергії (ВШО) на стороні споживачів;
- Встановлення 300 приладів технічного обліку електроенергії в трансформаторних пунктах.

8.2 Бенчмаркінг

Таблиця 8.2.1. KPI вихідні дані

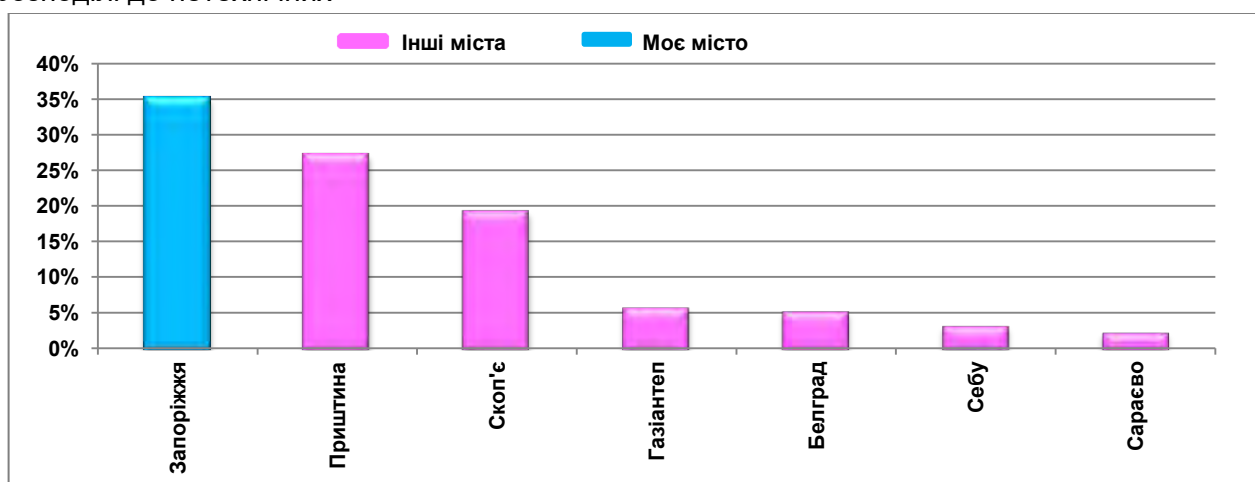
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|---|----------|----------------|---|----------|----------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Технічні втрати при транспортуванні та розподілі електроенергії | 245,2 | ГВт·год | Відношення технічних втрат електроенергії при транспортуванні та розподілі до нетехнічних | 35 | % |
| Нетехнічні втрати при транспортуванні та розподілі електроенергії | 85,2 | ГВт·год | Відсоток втрат електроенергії при передачі та розподілі | 4 | % |
| Загальне виробництво електроенергії | 6 250,16 | ГВт·год | | | |
| Кількість абонентів, підключених до електричної мережі | 306 261 | шт. | | | |

Відношення технічних втрат електроенергії при транспортуванні та розподілі до нетехнічних

Таблиця 8.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|---|-----------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Запоріжжя | 35,00% | 770,7 |
| 2 | Приштина | 27,00% | 198 |
| 3 | Скоп'є | 19,00% | 499 |
| 4 | Газіантеп | 5,50% | 1 560 |
| 5 | Белград | 5,00% | 1 234 |
| 6 | Себу | 2,94% | 866 |
| 7 | Сараєво | 2,00% | 361,7 |

Рисунок 8.2.1. Відношення технічних втрат електроенергії при транспортуванні та розподілі до нетехнічних



Відсоток технічних втрат електричної енергії при транспортуванні та розподілі до нетехнічних втрат вмісті Запоріжжі високий, у порівнянні з містами-еталонами.

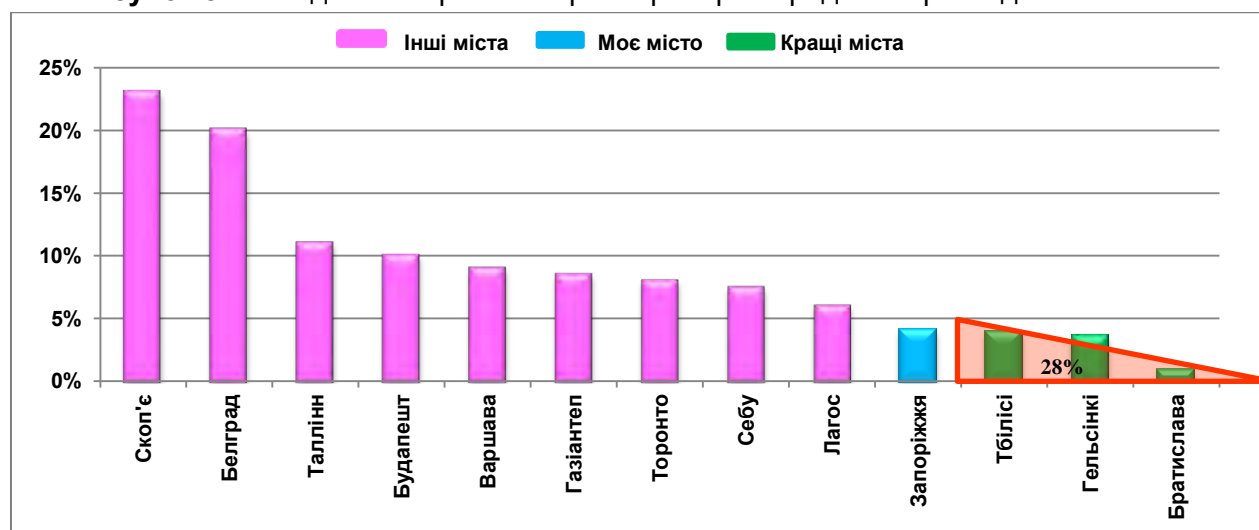
Теоретичний потенціал скорочення відсотка технічних втрат електричної енергії в мережах становить приблизно 30-40% до рівня більш ефективних міст Західної Європи, де рівень втрат електричної енергії в мережах становить нижче 5%.

Відсоток втрат електроенергії при передачі та розподілі

Таблиця 8.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Скоп'є | 23,00% | 499 |
| 2 | Белград | 20,00% | 1 234 |
| 3 | Таллінн | 11,00% | 407,9 |
| 4 | Будапешт | 10,00% | 1 732 |
| 5 | Варшава | 9,00% | 1 723 |
| 6 | Газіантеп | 8,50% | 1 560 |
| 7 | Торонто | 8,00% | 1 208 |
| 8 | Себу | 7,45% | 866 |
| 9 | Лагос | 6,00% | 1 489 |
| 10 | Запоріжжя | 4,00% | 770,7 |
| 11 | Тбілісі | 3,86% | 1 173 |
| 12 | Гельсінкі | 3,50% | 599,7 |
| 13 | Братислава | 0,84% | 414,4 |

Рисунок 8.2.2. Відсоток втрат електроенергії при передачі та розподілі



Відсоток втрат електроенергії при передачі та розподілі у місті Запоріжжі низький. Теоретичний потенціал зниження відсотка втрат електроенергії при передачі та розподілі становить приблизно 28% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Гельсінкі та Братислава.

8.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

Основну діяльність в секторі електропостачання м. Запоріжжя виконує приватна компанія, які має власну корпоративну політику щодо зниження втрат електроенергії.

В рамках існуючого нормативно-правового поля у міській владі Запоріжжя відсутні вагомні важелі впливу на підвищення енергоефективності в секторі електропостачання.

9 Приватний транспорт

9.1 Стислий вихідний стан

В таблиці 9.1 приведено загальні дані про споживання пального приватним транспортом.

Таблиця 9.1.1. Основні статистичні показники транспортної структури за 2012 рік

| № | Найменування | Кількість одиниць техніки | Споживання паливно-енергетичних ресурсів | | | | | Річний пасажирообіг |
|-----|-------------------------|---------------------------|--|----------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| | | | Електрична енергія | Бензин | Дизпаливо | Газ зріджений | Газ стиснений | |
| | | | шт. | ГВт·год | млн л (ГВт·год) | млн л (ГВт·год) | млн л (ГВт·год) | |
| 3.1 | Приватний автотранспорт | 213 850 | | 98,409 (895,7) | 43,2116 (424,23) | 3,488 (24,22) | 2,748 (28,8) | 3207,75 0* |

* – значення визначено експертним шляхом.

9.2 Бенчмаркінг

Таблиця 9.2.2. KPI та вихідні дані

| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|---|---------------|----------------|---|----------|----------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Споживання палива приватним транспортом | 4 942 706 117 | МДж | Тривалість заторів | 36,5 | годин |
| Пасажирообіг приватного транспорту | 3 207 750 000 | пас·км | Питоме споживання енергії приватним транспортом | 1,54 | МДж/пас·км |

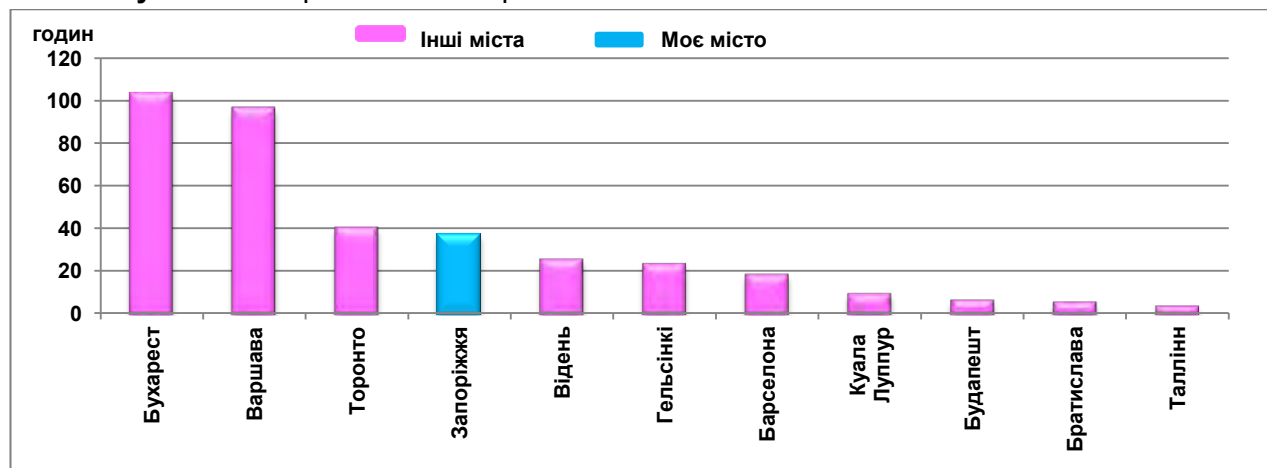
Тривалість заторів

Таблиця 9.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|---|-----------|----------|----------------------|
| | | Годин | тис. чол. |
| 1 | Бухарест | 103 | 1 912 |
| 2 | Варшава | 96 | 1 723 |
| 3 | Торонто | 40 | 1 208 |
| 4 | Запоріжжя | 36,5 | 770,7 |
| 5 | Відень | 25 | 1 720 |
| 6 | Гельсінкі | 23 | 559,7 |

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|--------------|----------|----------------------|
| | | Годин | тис. чол. |
| 7 | Барселона | 18 | 1 616 |
| 8 | Куала Луппур | 9 | 1 556 |
| 9 | Будапешт | 6 | 1 732 |
| 10 | Братислава | 5 | 414,4 |
| 11 | Таллінн | 3 | 407,9 |

Рисунок 9.2.1 Тривалість заторів



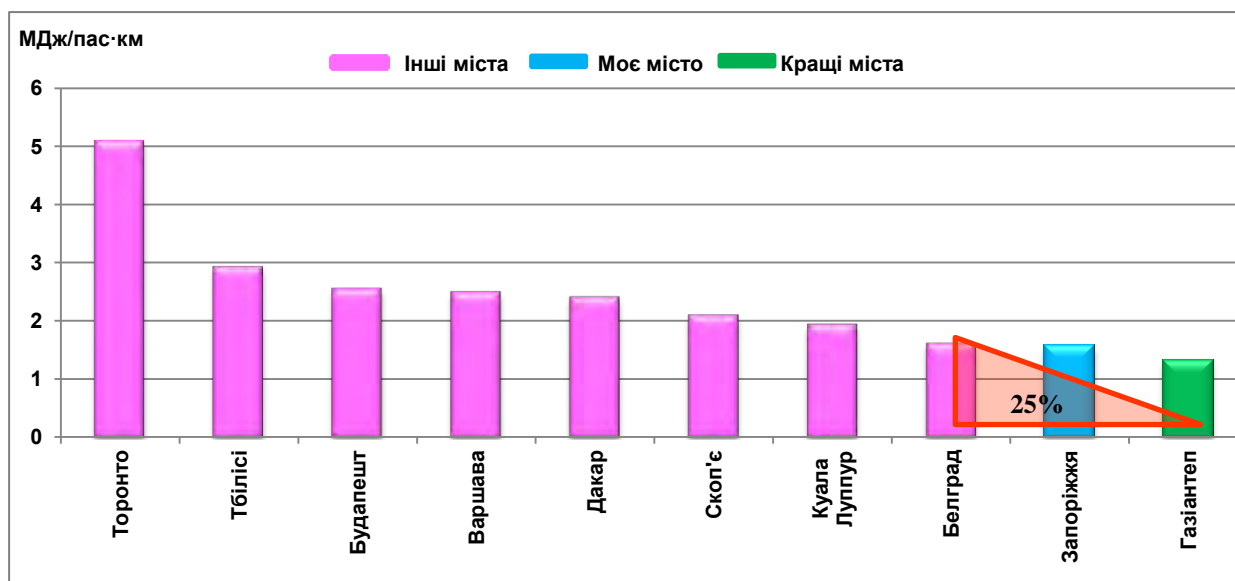
В місті Запоріжжя наявні затори. Це пов'язано з недостатньою кількістю та перевантаженням мостів, які з'єднують праву та ліву частину міста Запоріжжя через річку Дніпро.

Питоме споживання енергії приватним транспортом

Таблиця 9.2.3 Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|--------------|------------|----------------------|
| | | МДж/пас·км | тис. чол. |
| 1 | Торонто | 5,06 | 1 208 |
| 2 | Тбілісі | 2,9 | 1 173 |
| 3 | Будапешт | 2,53 | 1 732 |
| 4 | Варшава | 2,47 | 1 723 |
| 5 | Дакар | 2,38 | 1 031 |
| 6 | Скоп'є | 2,07 | 499 |
| 7 | Куала Луппур | 1,91 | 1 556 |
| 8 | Белград | 1,59 | 1 234 |
| 9 | Запоріжжя | 1,54 | 770,7 |
| 10 | Газіантеп | 1,3 | 1 560 |

Рисунок 9.2.2 Питоме споживання енергії приватним транспортом



Питоме споживання енергії приватним транспортом на пасажиро-кілометр у місті Запоріжжі нижче, ніж в аналогічних містах - еталонах. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 25% до рівня більш енергоефективних міст.

9.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

В рамках існуючого нормативно-правового поля у міській владі Запоріжжя відсутні вагомні важелі впливу на зменшення споживання палива в секторі приватного транспорту.

10 Тверді побутові відходи

10.1 Стислий вихідний стан

В місті Запоріжжі функціонує велика кількість підприємств, установ та організацій, які щоденно продукують тверді побутові відходи (ТПВ) та побутове сміття. Система санітарного очищення міста включає комплекс дій щодо поводження з ТПВ, а саме: організацію та здійснення збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями і нагляд за місцями видалення.

Послуги із поводження з ТПВ в місті Запоріжжі надають два підприємства, а саме: спільне українсько-німецьке підприємство ТОВ «Ремондіс Запоріжжя» (з листопада 2015 р. – ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя») та ТОВ «Екотехнологічна компанія «Гранік».

Найбільшу частину послуг з вивезення твердих побутових відходів займає ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя» - **92 %** від загального збору ТПВ в місті.

Загальний річний обсяг збору ТПВ в місті за 2012 рік становив 171 115 тонн, з яких: 99,6 % підпадають під захоронення, 0,3 % підпадають під вторинну переробку та 0,1 % вилучаються з обігу.

На балансі підприємств числиться 50 сміттєзбиральних машин, а саме:

- ТОВ «Екотехнологічна компанія «Гранік» - 13 шт.;
- ТОВ «УМВЕЛЬТ-Запоріжжя» - 37 шт.

Кількість спожитого палива на збір та перевезення ТПВ спецавтотранспортом за 2012 рік становив 12 023 МВт год (бензин - 410 тис. л., дизель - 844, 4 тис.л).

Наразі в місті відходи розміщуються на наступних полігонах:

- полігон ТПВ №1 (площа 47,0404 га);
- накопичувач-випарювач АТ «Мотор Січ» (1,55 га);
- полігон ПАТ «Запорізький автомобілебудівний завод» (2,5 га).

В додатку 1 приведена більш детальна інформація по сектору твердих побутових відходів.

10.2 Бенчмаркінг

Таблиця 10.2.1. KPI та вихідні дані

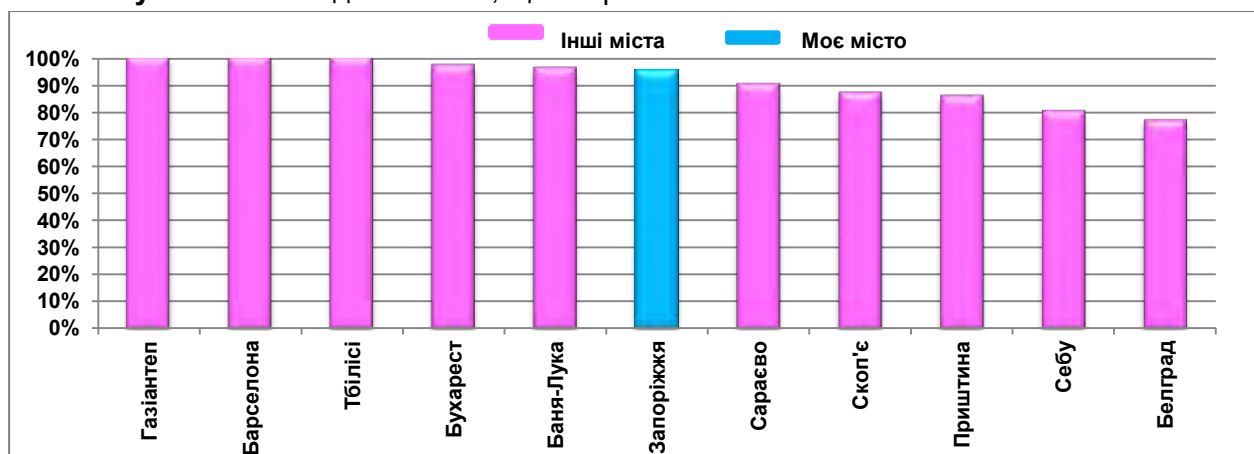
| Вихідні дані | | | KPI (з TRACE) | | |
|--|----------|----------------|---|----------|----------------|
| Найменування | Значення | Одиниця виміру | Найменування | Значення | Одиниця виміру |
| Кількість ТПВ, що утворюються в межах міста | 171 115 | тонн | Кількість ТПВ на душу населення | 222,03 | кг/ос. |
| Кількість ТПВ, що піддаються переробці | 500 | тонн | Відсоток ТПВ, що збирається | 95 | % |
| Річна кількість твердих побутових відходів, що вилучаються з обігу | 200 | тонн | Відсоток ТПВ, що піддаються переробці | 0,3 | % |
| Кількість ТПВ, що потрапляють на полігон | 170 415 | тонн | Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон | 99,6 | % |

Відсоток ТПВ, що збираються

Таблиця 10.2.2. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|-----------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Газіантеп | 100,00% | 1 560 |
| 2 | Барселона | 100,00% | 1 616 |
| 3 | Тбілісі | 100,00% | 1 173 |
| 4 | Бухарест | 97,00% | 1 912 |
| 5 | Баня-Лука | 96,00% | 143 |
| 6 | Запоріжжя | 95,00% | 770,7 |
| 7 | Сараєво | 90,00% | 361,7 |
| 8 | Скоп'є | 86,86% | 499 |
| 9 | Приштина | 85,66% | 198 |
| 10 | Себу | 80,00% | 866 |
| 11 | Белград | 76,54% | 1 234 |

Рисунок 10.2.1. Відсоток ТПВ, що збираються



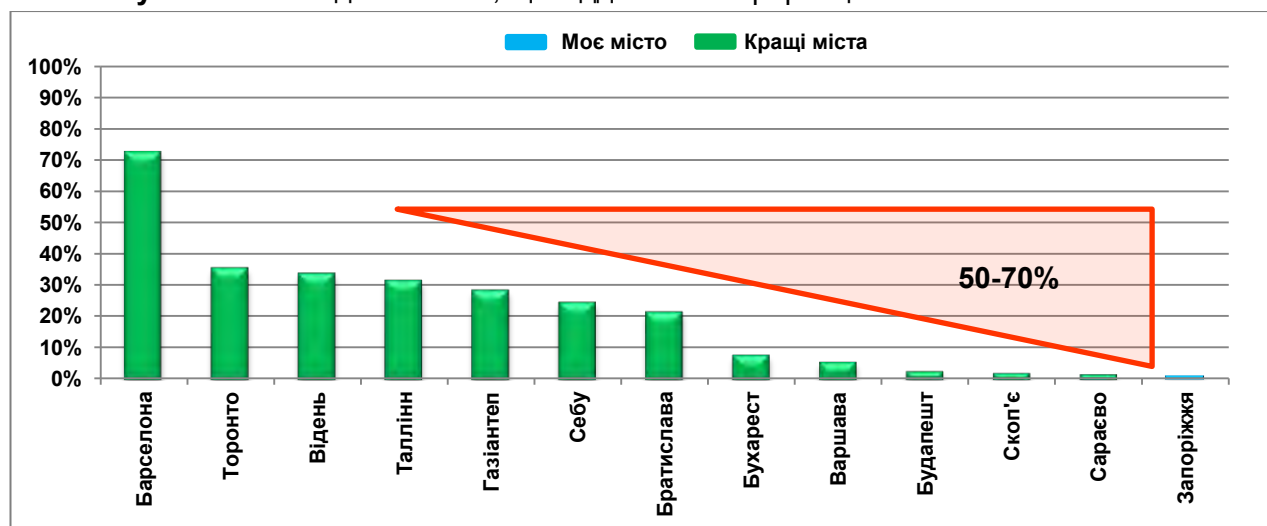
Відсоток ТПВ, що збираються в місті Запоріжжі середній, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE. Це пов'язано з низькою культурою поводження з твердими побутовими відходами. Велика кількість жителів приватного сектора міста Запоріжжя влаштовує несанкціоновані звалища.

Відсоток ТПВ, що піддаються переробці

Таблиця 10.2.3. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Барселона | 72,00% | 1 616 |
| 2 | Торонто | 35,00% | 1 208 |
| 3 | Відень | 33,30% | 1 720 |
| 4 | Таллінн | 31,00% | 407,9 |
| 5 | Газіантеп | 28,00% | 1 560 |
| 6 | Себу | 24,00% | 866 |
| 7 | Братислава | 21,00% | 414,4 |
| 8 | Бухарест | 7,20% | 1 912 |
| 9 | Варшава | 5,00% | 1 723 |
| 10 | Будапешт | 2,00% | 1 732 |
| 11 | Скоп'є | 1,40% | 499 |
| 12 | Сараєво | 1,00% | 361,7 |
| 13 | Запоріжжя | 0,30% | 770,7 |

Рисунок 10.2.2. Відсоток ТПВ, що піддаються переробці



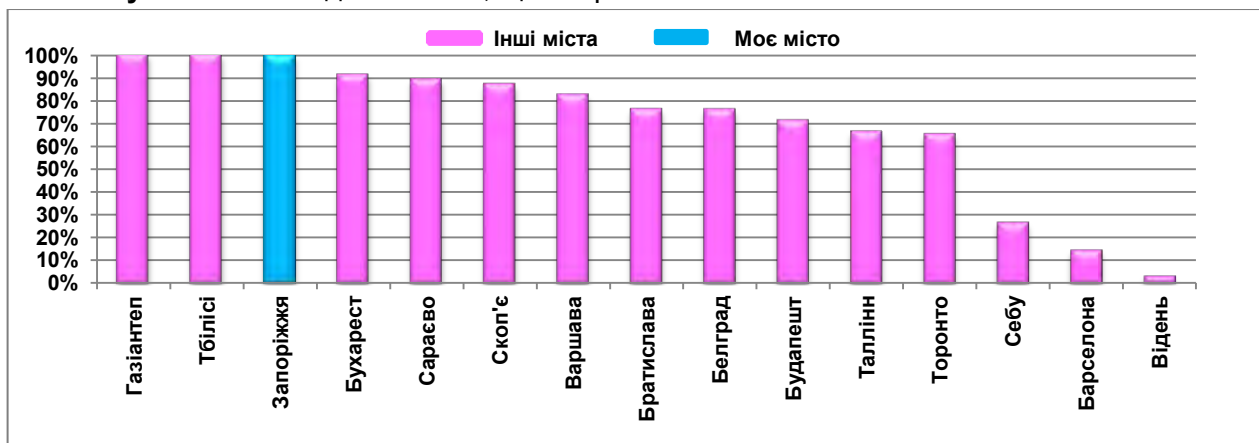
Відсоток ТПВ, що підлягають переробці в місті Запоріжжі низький, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE. Деякі мешканці міста самостійно і несанкціоновано вилучають побутові відходи, що підлягають вторинній переробці з сміттєвих баків.

Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон

Таблиця 10.2.4. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|----------|----------------------|
| | | % | тис. чол. |
| 1 | Газіантеп | 100,00% | 1 560 |
| 2 | Тбілісі | 100,00% | 1 173 |
| 3 | Запоріжжя | 99,60% | 770,7 |
| 4 | Бухарест | 91,00% | 1 912 |
| 5 | Сараєво | 89,00% | 361,7 |
| 6 | Скоп'є | 86,86% | 499 |
| 7 | Варшава | 82,22% | 1 723 |
| 8 | Братислава | 76,00% | 414,4 |
| 9 | Белград | 75,77% | 1 234 |
| 10 | Будапешт | 71,00% | 1 732 |
| 11 | Таллінн | 66,03% | 407,9 |
| 12 | Торонто | 65,00% | 1 208 |
| 13 | Себу | 26,00% | 866 |
| 14 | Барселона | 14,00% | 1 616 |
| 15 | Відень | 2,54% | 1 720 |

Рисунок 10.2.3. Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон



Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон в місті Запоріжжі високий, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE.

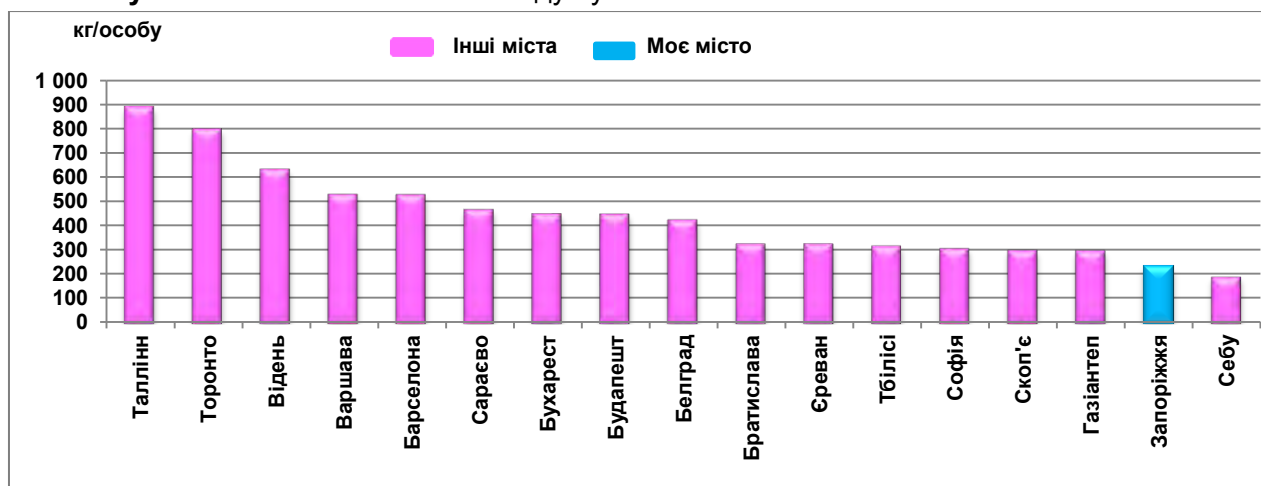
Теоретичний потенціал зниження відсотка ТПВ, що потрапляють на полігон не можливо приблизно визначити. Рівень біль ефективних міст 60%.

Кількість ТПВ на душу населення

Таблиця 10.2.5. Міста, які були обрані з бази даних бенчмаркінгу TRACE для порівняння

| № | Місто | Значення | Кількість мешканців, |
|----|------------|----------|----------------------|
| | | кг/особу | тис. чол. |
| 1 | Таллінн | 883 | 407,9 |
| 2 | Торонто | 791 | 1 208 |
| 3 | Відень | 625 | 1 720 |
| 4 | Варшава | 522 | 1 723 |
| 5 | Барселона | 521 | 1 616 |
| 6 | Сараєво | 459,9 | 361,7 |
| 7 | Бухарест | 442 | 1 912 |
| 8 | Будапешт | 441 | 1 732 |
| 9 | Белград | 417,81 | 1 234 |
| 10 | Братислава | 320 | 414,4 |
| 11 | Єреван | 319 | 1 356 |
| 12 | Тбілісі | 310,72 | 1 173 |
| 13 | Софія | 300 | 1 174 |
| 14 | Скоп'є | 293 | 499 |
| 15 | Газіантеп | 292 | 1 560 |
| 16 | Запоріжжя | 222,03 | 770,7 |
| 17 | Себу | 183 | 866 |

Рисунок 10.2.4. Кількість ТПВ на душу населення



Показник кількості ТПВ на душу населення міста Запоріжжя низький, у порівнянні з містами-еталонами.

10.3 Інвестиційний потенціал та енергоефективні проекти

Основну діяльність в секторі поводження з твердими побутовими відходами в Запоріжжі виконують приватні компанії, які мають власну корпоративну політику щодо зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів.

В рамках існуючого нормативно-правового поля у міської влади Запоріжжя відсутні вагомі важелі впливу на зменшення споживання палива в секторі поводження з відходами транспорту.

ДОДАТОК 5

Прогноз росту тарифів на енергоресурси до 2030 року

Вступ

У тарифній політики України у період 2014-2016 рр. відбулися значні зміни відносно попередніх років. Одночасний зріст тарифів та значно більший зріст інфляції гривні у цей період створив ситуацію значного здешевлення тарифів у гривні по відношенню до долару (майже у 2 рази).

Таким чином, у результаті протилежних дій уряду по змінам у фінансовий та тарифній політики держави, створилося ризике погіршення інвестиційного клімату для міст України щодо проєктів модернізації комунальної інфраструктури, де фінансове забезпечення планується за рахунок залучення зовнішніх інвестицій.

На графіках нижче добре видно стрімке падіння тарифів на енергоресурси у доларовому вимірі, починаючи з 2014 року. Цей фактор погіршив окупність проєктів модернізації на найближчі 5 років.

Подальші прогнози враховують наступні чинники:

- Зниження перехресного субсидування в 2017 році до 0;
- Темпи росту тарифів будуть обумовлені, у більшій мірі, темпами інфляції (5-8%).

Таблиця 1. Прогноз росту тарифів на енергоресурси до 2030 року, в USD

| Рік | Теплова енергія | | Газ | | Вугілля | Пеллети | Електроенергія | |
|------|-----------------|----------------|------------------------|------------------------|----------|----------|----------------|-------------|
| | | | Населення | Бюджетна сфера | | | Населення | II клас |
| | Населення | Бюджетна сфера | (ТКЕ) | | | | | |
| | USD/Гкал | USD/Гкал | USD/тис.м ³ | USD/тис.м ³ | USD/тонн | USD/тонн | USD/кВт·год | USD/кВт·год |
| 2012 | 24,3 | 108,1 | 163,8 | 489,8 | 187,7 | | 0,03 | 0,14 |
| 2013 | 24,2 | 107,9 | 163,4 | 518,2 | 249,7 | 130,1 | 0,03 | 0,15 |
| 2014 | 23,8 | 95,7 | 111,0 | 600,5 | 212,0 | 114,0 | 0,03 | 0,13 |
| 2015 | 15,9 | 60,2 | 133,4 | 430,7 | 133,6 | 93,5 | 0,02 | 0,07 |
| 2016 | 44,9 | 44,9 | 254,8 | 254,8 | 111,1 | 81,5 | 0,03 | 0,07 |
| 2017 | 48,8 | 48,8 | 280,3 | 280,3 | 100,0 | 82,1 | 0,04 | 0,07 |
| 2018 | 57,2 | 57,2 | 331,3 | 331,3 | 112,0 | 92,0 | 0,06 | 0,08 |
| 2019 | 65,6 | 65,6 | 382,3 | 382,3 | 125,4 | 103,0 | 0,08 | 0,09 |
| 2020 | 74,0 | 74,0 | 433,3 | 433,3 | 140,5 | 115,4 | 0,10 | 0,10 |
| 2021 | 78,4 | 78,4 | 459,3 | 459,3 | 148,9 | 122,3 | 0,11 | 0,11 |
| 2022 | 83,1 | 83,1 | 486,9 | 486,9 | 157,9 | 129,7 | 0,12 | 0,11 |
| 2023 | 88,1 | 88,1 | 516,1 | 516,1 | 167,3 | 137,4 | 0,13 | 0,12 |
| 2024 | 93,4 | 93,4 | 547,1 | 547,1 | 177,4 | 145,7 | 0,14 | 0,13 |
| 2025 | 99,0 | 99,0 | 579,9 | 579,9 | 188,0 | 154,4 | 0,15 | 0,13 |
| 2026 | 105,0 | 105,0 | 614,7 | 614,7 | 199,3 | 163,7 | 0,17 | 0,14 |
| 2027 | 111,3 | 111,3 | 651,6 | 651,6 | 211,2 | 173,5 | 0,18 | 0,15 |
| 2028 | 117,9 | 117,9 | 690,7 | 690,7 | 223,9 | 183,9 | 0,20 | 0,16 |
| 2029 | 125,0 | 125,0 | 732,1 | 732,1 | 237,4 | 195,0 | 0,22 | 0,17 |
| 2030 | 132,5 | 132,5 | 776,0 | 776,0 | 251,6 | 206,6 | 0,24 | 0,18 |

Рисунок 1. Прогноз росту тарифів на газ до 2030 року

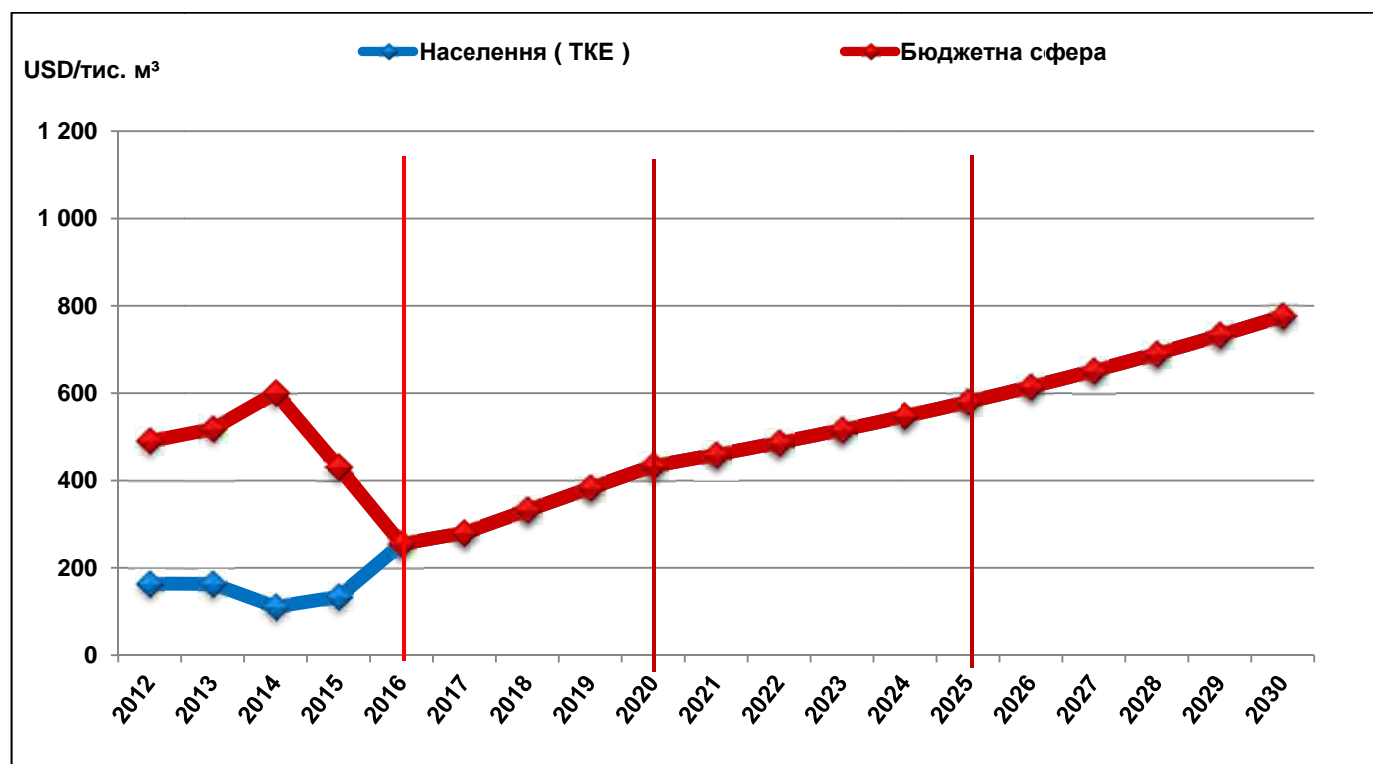
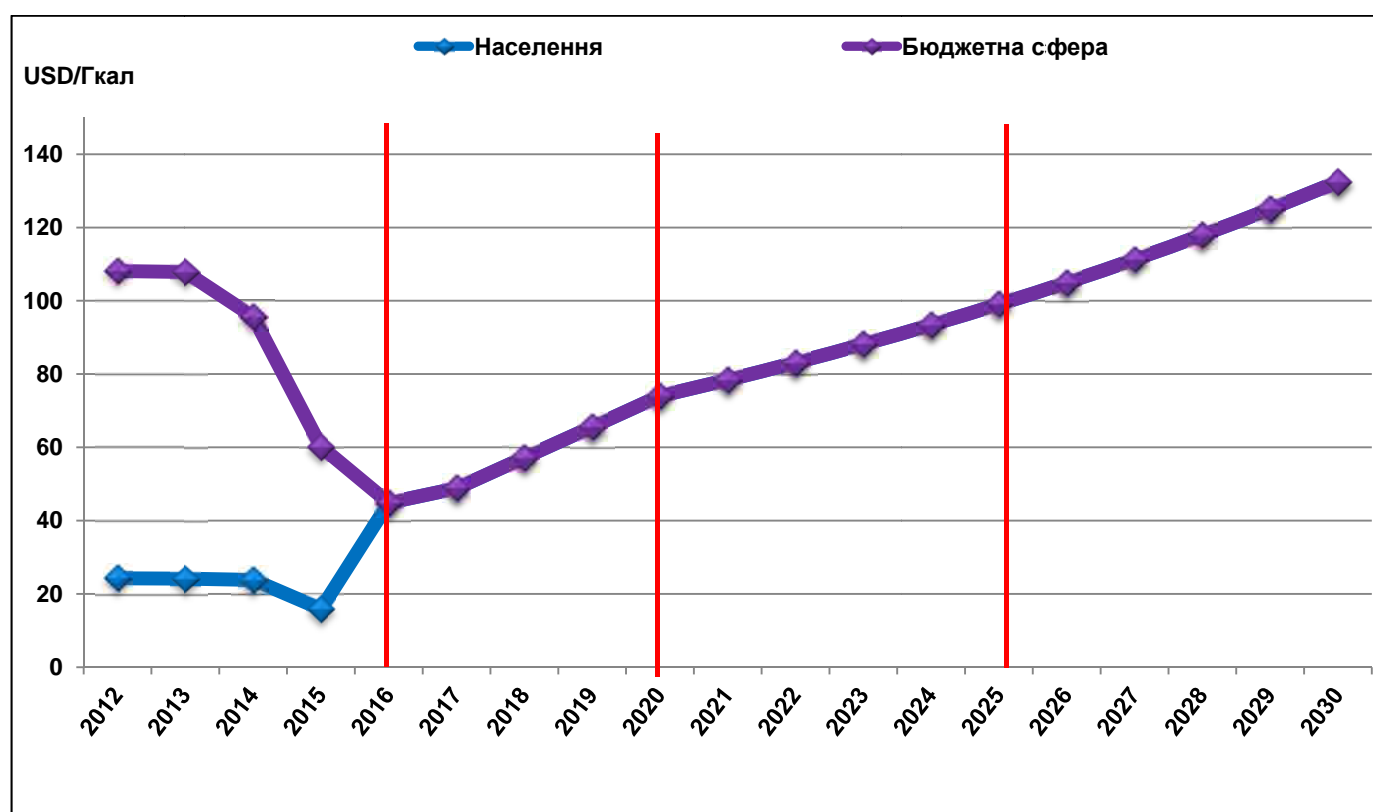


Рисунок 2. Прогноз росту тарифів на теплову енергію до 2030 року



Подальший прогноз росту цін на теплову енергію побудовано з урахуванням збереження темпів зросту цін у подальші періоди - до 2030 року і можна припустити, що надалі тарифи на теплову енергію будуть зростати вслід за цінами на газ.

Рисунок 3. Прогноз росту тарифів на електричну енергію до 2030 року

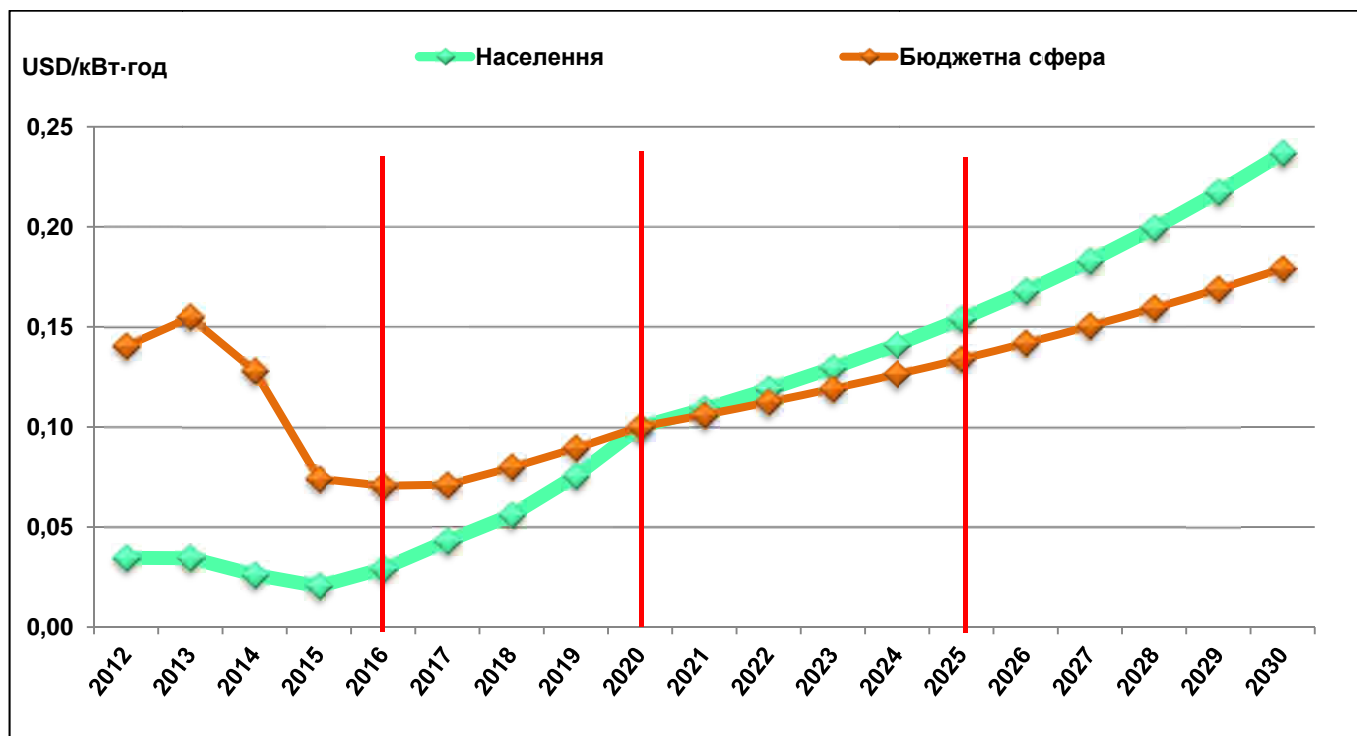
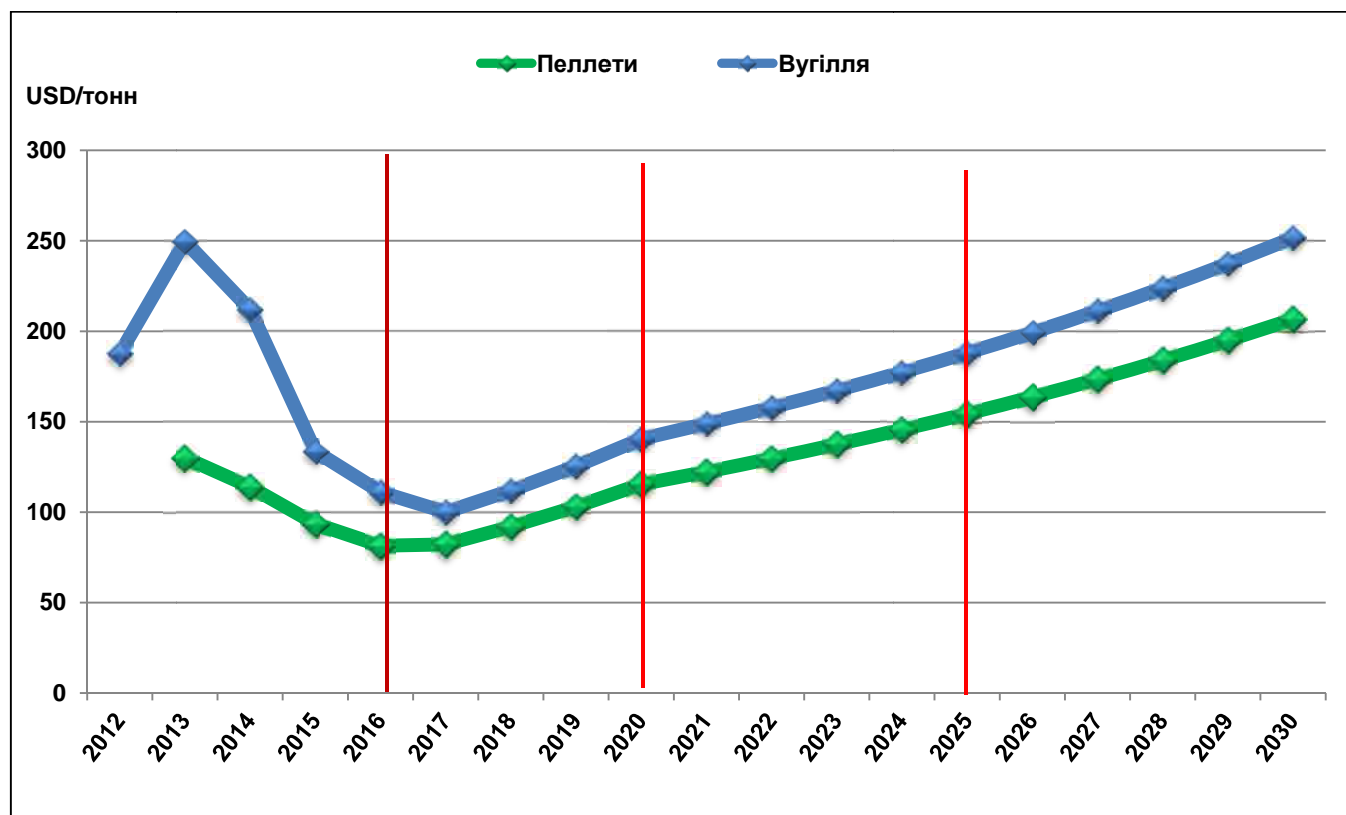


Рисунок 4. Прогноз росту тарифів на вугілля та пеллети до 2030 року



Природний газ

Згідно з Меморандумом з МВФ тарифна реформа на ринку природного газу передбачає приведення всіх внутрішніх цін на даний енергоресурс до економічно обґрунтованого рівня (ринкового на основі імпортного паритету) до 2 кварталу 2017 р. За умовами Меморандуму з МВФ, дефіцит НАК “Нафтогаз України” зменшиться з 5,7% ВВП у 2014 р. до 3,1% ВВП у 2015 р. і 0% ВВП до 2017 р. Вимогою Меморандуму також виступає ліквідація структури ціноутворення, що базується на двох категоріях з підвищенням цін для побутових споживачів до рівня, необхідного для досягнення 75%-го рівня паритету з імпортом у квітні 2016 року та 100%-го паритету у квітні 2017 року.

Прийняттям нової редакції ЗУ “Про ринок природного газу” як базового нормативного активу, що визначає основні засади функціонування національного ринку природного газу, згідно міжнародних зобов'язань України в рамках ЄС, Договору про Асоціацію з ЄС (імплементация третього енергопакету) та розробкою і впровадженням вторинного законодавства (29 нормативно-правових актів), передбачається створення нової моделі ринку. Дана модель має функціонувати на нових принципах та створювати нові форми контрактних відносин між суб'єктами господарювання згідно європейського зразка.

Запровадження нової моделі тарифоутворення призведе до збільшення проміжних цін на природний газ. Для того, щоб на ринок зайшли нові європейські трейдери з конкурентоздатним ресурсом та враховуючи необхідність збільшення власного видобутку, ціна на природний газ для всіх споживачів має бути економічно обґрунтованою та ефективно відображати витрати здійснюваних господарських операцій.

Згідно планів діяльності НАК “Нафтогаз” та уряду України субсидії побутовим споживачам планується надавати за рахунок плати за транспортування природного газу та рентних платежів від видобутку цього енергоресурсу.

В контексті вищезазначених умов припускається, що паритет тарифів на природний газ для побутових та промислових споживачів у 2020 р. буде встановлено на однаковому рівні.

Електроенергія

Зміна тарифів на електроенергію для побутових споживачів до 2017 р. включно визначається згідно постанови НКРЕКП №220 від 26.02.2015 «Про встановлення тарифів на електроенергію, що відпускається населенню».

Припускається, що починаючи з 2020 р. тарифи на електроенергію для побутових споживачів будуть зростати швидше ніж тарифи для непобутових споживачів і до 2035 р. будуть в середньому на 67% вище, що відповідає показнику диференціації тарифів між побутовими та промисловими споживачами ЄС-28 за даними 2014 р.

Виходячи з поточної структури споживання електроенергії домогосподарствами, за припущення, що вона не відчує істотних змін протягом 2016-2017 р. середньозважений тариф на даний енергоресурс у 2017 р. становитиме 1,25 грн.

Припускаючи, що середньозважений офіційний курс дол. США в 2016 р. буде на рівні 30 грн. було оцінено тариф на електроенергію для побутових споживачів у 2017 р. Припускалось, що тарифи для непобутових споживачів електроенергії протягом 2018-2035 рр. щорічно зростатимуть в середньому на 6%.