**Муніципальний енергетичний план**

**Златопільської міської територіальної громади**

**на період до 2030 року**

**Додаток 1**

**Каталог проєктів сталого енергетичного розвитку**

**Златопільської міської територіальної громади**

**на період до 2030 року**



Златопіль 2025 р.

**Зміст**

[Вступ 3](#_Toc188826610)

[1. Зведені показники по проєктам МЕП 1](#_Toc188826611)

[2. Громадські будівлі 1](#_Toc188826612)

[3. Населення (Житлові будинки) 14](#_Toc188826613)

[4. Сектор централізованого теплопостачання 17](#_Toc188826614)

[5. Підвищення енергоефективності вуличного освітлення 24](#_Toc188826615)

[6. Сектор централізованого водопостачання та водовідведення 26](#_Toc188826616)

[7. Сектор управління побутовими відходами 34](#_Toc188826617)

# Вступ

Реалізація стратегічної мети та досягнення передбачених планом стратегічних цілей здійснюється шляхом впровадження заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності у ключових секторах, а також заходів пов`язаних з розвитком відновлюваних джерел енергії та проведення інформаційно- просвітницьких кампаній на енергозберігаючу тематику.

Даний розділ містить перелік проєктів та заходів, які спрямовані на зменшення споживання енергоресурсів в обраних секторах, а саме:

|  |
| --- |
| Громадські будівлі |
| Житлові будинки |
| Об’єкти теплопостачання |
| Об’єкти водопостачання і водовідведення |
| Об’єкти зовнішнього освітлення |
| Об'єкти з управління побутовими відходами |

Аналіз та відбір енергоефективних заходів сформований на основі [плану заходів з реалізації у 2021-2023 роках Національного плану дій з енергоефективності на період до 2030 року](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1803-2021-%D1%80#n15).

**Сектор громадські будівлі**

Бюджетні установи, як споживачі енергетичних ресурсів є найпроблемнішими для громади, адже фінансуються з міського бюджету. Тому заходи з енергозбереження є одними з найбільш актуальних.

Типові заходи у бюджетних будівлях повинні бути скеровані на наступне.

Маловитратні заходи та заходи спрямовані на зміну поведінки:

|  |
| --- |
| Забезпечення ефективної технічної експлуатації, підтримання, відновлення та вдосконалення експлуатаційних якостей будівель; |
| Удосконалення системи енергетичного менеджменту; |
| Ведення моніторингу споживання енергоресурсів; |
| Встановлення лічильників обліку ПЕР, їх обслуговування та регулярна повірка; |
| Проведення інформаційно-просвітницьких кампаній та підвищення мотивації щодо ощадливого використання ПЕР; |
| Очищення поверхні ламп та світильників; |
| Заміна ламп розжарювання на енергоефективні; |
| Заміна застарілих кухонних плит на сучасні; |
| Встановлення балансувальної арматури та теплоізоляції трубопроводів. |

Інвестиційні проєкти у громадських будівлях:

|  |
| --- |
| Встановлення та наладка індивідуальних теплових пунктів, встановлення системи дистанційного моніторингу; |
| Заміна вікон та дверей на енергоефективні; |
| Встановлення локальних систем вентиляції з рекуперацією; |
| Реконструкція системи опалення (передбачає повну заміну опалювальних приладів, заміна трубопроводів, теплова ізоляція труб, встановлення регулюючої та балансуючої арматури); |
| Утеплення огороджуючи конструкцій будівель (зовнішні стіни, перекриття перших поверхів, покриття дахів, тощо). |

**Сектор житлові будівлі**

Житловий сектор, як вже було вище зазначено, є основним споживачем енергетичних ресурсів. Половина резерву зменшення споживання енергії в житловому фонді пов`язана з тепловою ізоляцією огороджувальних конструкцій житлових будинків. Основні заходи у житлових будівлях повинні бути скеровані на наступне.

Маловитратні заходи та заходи спрямовані на зміну поведінки:

|  |
| --- |
| Популяризація маловартісних енергоефективних заходів серед населення міста; |
| Забезпечення належної технічної експлуатації будівель; |
| Встановлення лічильників обліку ПЕР; |
| Заміна ламп розжарювання на енергозберігаючі та встановлення приладів регулювання інтенсивності освітлення місць загального користування; |
| Запровадження принципово нових енергозберігаючих підходів при проєктуванні та будівництві нового житла у громаді. |

Інвестиційні проєкти у житлових будівлях:

|  |
| --- |
| Заміна вікон та дверей на енергоефективні; |
| Утеплення даху та підвальних приміщень; |
| Утеплення зовнішніх стін; |
| Встановлення ІТП. |

**Об’єкти теплопостачання**

Типові заходами у секторі теплопостачання є:

|  |
| --- |
| Вдосконалення системи енергоменеджменту на теплопостачальному підприємстві; |
| Технічне оновлення котелень, закриття неефективних котелень, переключення теплопостачання на нові котельні, реконструкція мереж, зменшення втрат в мережах, запровадження системи диспетчеризації |
| Зменшення витрат мережної води, зниження споживання теплової енергії через припинення перетопів, зменшення витрат електроенергії на перекачування теплоносія,підвищення гідравлічної стійкості системи теплопостачання |
| Реконструкція окремих котелень з переводом на використання біопалива, теплових насосів та газових насосів у пікові навантаження |
| Заміна обладнання на енергоефективне, модернізація технолгічних схем котелень, автоматизація режимів горіння палива на котлах, заміна підживлювальних насосів та насосів робочої рідини |
| Оптимізація споживачів з урахуванням зменшення втрат теплової енергії при транспортуванні |

**Об’єкти водопостачання і водовідведення**

Типові заходами у секторі водопостачання та водовідведення є:

|  |
| --- |
| Вдосконалення системи енергоменеджменту на водопостачальному підприємстві; |
| Використання схеми оптимізованого водопостачання та розробка гідравлічної моделі мереж водопостачання; |
| Встановлення приладів обліку; |
| Підтримання в належному стані запірної арматури та мереж; |
| Впровадження сучасних технологій та обладнання для знезараження води; |
| Підвищення надійності та довговічності системи водопостачання та водовідведення шляхом її модернізації; |
| Використання ВДЕ на підприємстві, зокрема сонячних станцій |
| Модернізація (заміна) електронасосних агрегатів та пускорегулюючого обладнання; |
| Реконструкція каналізаційно-напірних станцій. |

**Об’єкти зовнішнього освітлення**

Об’єкти громадського освітлення включає систему зовнішнього вуличного освітлення, світлофори, підсвітку історичних та громадських будівель, освітлення парків, скверів тощо. Громадське освітлення займає незначну частку у споживанні енергії. Як було вже зазначено, основним ПЕР для вуличного освітлення є електрична енергія та витрати палива для транспорту, що обслуговує відповідне комунальне підприємство.

Основні заходи у вуличному освітленні:

|  |
| --- |
| Очищення поверхні ламп та світильників, утримання їх в робочому стані; |
| Заміна та реконструкція мереж та опор; |
| Встановлення приладів регулювання інтенсивності освітлення та датчиків руху; |
| Заміна джерел світла на світлодіодні лампи; |
| Використання ВДЕ як джерела енергії. |

Детальний опис та очікувані техніко-економічні показники муніципальних проєктів наведені нижче.



# Зведені показники по проєктам МЕП

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва** | **Вартість капітальних витрат \*\*** | **Річна економія паливно-енергетичних і природних ресурсів** | | | | | | | **Річна економія коштів \*\*** | **Простий термін окупності** |
| **Природний газ** | **Біопаливо** | **Електроенергія** | **Теплова енергія** | **Вода** | **Бензин** | **Дизпаливо** |
| **млн грн** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **м3** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **млн. грн** | **років** |
| **І. Організаційні (м'які) проєкти** | | **1,20** | **219,17** | **0,00** | **223,88** | **667,76** | **0,00** |  |  | **2,43** | **0,5** |
| І.1 | Інформаційно-просвітницька програма серед населення громади щодо енергозберігаючих заходів та стимулювання мешканців до використання у домогосподарствах енергоощадних пристроїв освітлення та побутової техніки | 1,20 | 219,17 | 0,00 | 223,88 | 667,76 |  |  |  | 2,43 | 0,5 |
| **ІІ. Технічні проєкти** | | **1 390,12** | **14 353,02** | **242,21** | **8 503,09** | **14 861,68** | **181 633,00** | **9,53** | **143,34** | **144,95** | **9,6** |
| **ІІ.1** | **Громадські будівлі** | **793,87** | **49,18** | **242,21** | **4 023,38** | **4 845,26** | **0,00** |  |  | **50,64** | **15,7** |
| І.1 | Вдосконалення системи енергетичного менеджменту в громадскьих будівля | 5,62 | 49,18 | 65,76 | 107,68 | 613,41 |  |  |  | 2,81 | 2,0 |
| ІІ.1.1 | Термомодернізація будівель закладів дошкільної освіти | 106,90 |  |  |  | 948,90 |  |  |  | 2,52 | 42,4 |
| ІІ.1.2 | Термомодернізація будівель закладів середньої освіти | 143,00 |  |  |  | 1 057,27 |  |  |  | 2,81 | 50,9 |
| ІІ.1.3 | Термомодернізація будівель закладів охорони здоровя | 56,20 |  | 35,80 |  | 927,52 |  |  |  | 2,51 | 22,3 |
| ІІ.1.4 | Термомодернізація будівель закладів соціального захисту населення | 13,10 |  | 15,36 |  | 127,60 |  |  |  | 0,36 | 36,3 |
| ІІ.1.5 | Термомодернізація будівель закладів культури | 87,20 |  | 99,54 |  | 401,41 |  |  |  | 1,20 | 72,4 |
| ІІ.1.6 | Впровадження заходів з енергобереження в будівлях закладів спорту | 1,20 |  | 25,76 |  | 0,00 |  |  |  | 0,04 | 33,7 |
| ІІ.1.7 | Термомодернізація будівель, інші бюджетні заклади | 48,20 |  |  |  | 436,67 |  |  |  | 1,16 | 41,5 |
| ІІ.1.8 | Встановлення сонячних електростанцій для закладів дошкільної освіти | 52,80 |  |  | 654,65 |  |  |  |  | 6,08 | 8,7 |
| ІІ.1.9 | Встановлення сонячних електростанцій для закладів середньої освіти | 110,85 |  |  | 1 374,44 |  |  |  |  | 12,75 | 8,7 |
| ІІ.1.10 | Встановлення сонячних електростанцій для лікарень, амбулаторій | 54,45 |  |  | 675,14 |  |  |  |  | 6,27 | 8,7 |
| ІІ.1.11 | Встановлення сонячних електростанцій для інших громадських будівель | 91,67 |  |  | 1 136,65 |  |  |  |  | 10,55 | 8,7 |
| ІІ.1.12 | Встановлення теплових насосів для забезпечення потреб гарячого водопостачання басейнів дошкільних навчальних закладів | 16,20 |  |  | 74,82 | 74,82 |  |  |  | 0,89 | 18,1 |
| ІІ.1.13 | Енергосервіс будівлі комунального закладу «Первомайський заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №5 «Малятко» комбінованого типу Первомайської міської ради Харківської області» | 2,36 |  |  |  | 86,81 |  |  |  | 0,23 | 10,2 |
| ІІ.1.14 | Енергосервіс будівлі комунального закладу «Первомайський заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №16 «Усмішка» Первомайської міської ради Харківської області» | 2,13 |  |  |  | 88,11 |  |  |  | 0,23 | 9,1 |
| ІІ.1.15 | Енергосервіс будівлі комунального закладу «Первомайський заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №17 «Казка» Первомайської міської ради Харківської області» | 2,00 |  |  |  | 82,74 |  |  |  | 0,22 | 9,1 |
| **ІІ.2** | **Теплопостачання** | **235,05** | **14 303,85** | **0,00** | **1 162,84** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **36,08** | **6,5** |
| ІІ.2.1 | Впровадження системи енергетичного менеджменту в СЦТ | 4,42 | 4 602,75 |  | 74,84 |  |  |  |  | 8,83 | 0,5 |
| ІІ.2.2 | Встановлення когенераційних установок на котельнях | 49,20 |  |  | 1 088,00 |  |  |  |  | 10,10 | 4,9 |
| ІІ.2.4 | Капітальний ремонт котлів (6 котлів) - котельня 1-5, УКТМ1-7 | 1,34 | 232,60 |  |  |  |  |  |  | 0,41 | 3,3 |
| ІІ.2.5 | Ізоляція трубопроводів надземної прокладки | 2,19 | 657,10 |  |  |  |  |  |  | 1,16 | 1,9 |
| ІІ.2.6 | Встановлення нових турбулізаторів з нержавіючої сталі в котли (котельня 1-5, УКТМ1-6) | 0,53 | 550,10 |  |  |  |  |  |  | 0,97 | 0,5 |
| ІІ.2.7 | Реконструкція теплових мереж | 117,90 | 2 738,00 |  |  |  |  |  |  | 4,84 | 24,4 |
| ІІ.2.8 | Установка утилізаторів тепла вихідних газів | 56,96 | 4 602,75 |  |  |  |  |  |  | 8,14 | 7,0 |
| ІІ.2.9 | Режимна наладка котлів | 2,52 | 920,55 |  |  |  |  |  |  | 1,63 | 1,5 |
| **ІІ.3** | **Водопостачання та водовідведення** | **78,90** | **0,00** | **0,00** | **1 878,25** | **0,00** | **181 633,00** | **0,00** | **0,00** | **17,43** | **4,5** |
| ІІ.3.1 | Впровадження системи енергетичного менеджменту системи водопостачання та водовідведення | 3,14 |  |  | 168,95 |  |  |  |  | 1,57 | 2,0 |
| ІІ.3.2 | Капітальний ремонт водопроводу в с. Ржавчик | 25,00 |  |  | 41,88 |  | 18 750 |  |  | 0,39 | 64,3 |
| ІІ.3.3 | Придбання труб та заміна аварійних ділянок водопроводу ДУ 50-350мм на поліетиленові | 4,50 |  |  | 236,52 |  | 105 903 |  |  | 2,19 | 2,1 |
| ІІ.3.4 | Заміна дефектних засувок ДУ100-400мм на водопровідних мережах | 1,50 |  |  | 116,14 |  | 52 000 |  |  | 1,08 | 1,4 |
| ІІ.3.5 | Реконструкція водогону від насосної другого питного підйому до камер переключення | 10,00 |  |  | 11,12 |  | 4 980 |  |  | 0,10 | 96,9 |
| ІІ.3.6 | Придбання та встановлення резервної повітродувки потужністю 50кВт | 1,51 |  |  | 219,00 |  |  |  |  | 2,03 | 0,7 |
| ІІ.3.7 | Проєкт "Підвищення стійкості критичної інфраструктури Первомайської громади в умовах загроз знеструмлення енергосистем" | 4,30 |  |  | 100,00 |  |  |  |  | 0,93 | 4,6 |
| ІІ.3.8 | Встановлення сонячної електростанції на Насосній станції КП "Тепломережі" потужністю 350кВт | 28,54 |  |  | 374,54 |  |  |  |  | 3,48 | 8,2 |
| ІІ.3.9 | Заміна насосних агрегатів з електродвигуном (3шт) на обладнання каналізаційних очисних спорудах КП "Тепломережі" | 0,21 |  |  | 545,90 |  |  |  |  | 5,07 | 0,0 |
| ІІ.3.10 | Заміна занурювального насосу з нержавіючої сталі (1шт) на каналізаційних очисних спорудах КП "Тепломережі" | 0,21 |  |  | 64,20 |  |  |  |  | 0,60 | 0,4 |
| **ІІ.4** | **Житлові будинки** | **215,35** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **10 016,42** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **26,62** | **8,1** |
| ІІ.4.1 | Встановлення ІТП з погодним регулюванням подачі теплової енергії | 215,35 |  |  |  | 10 016,42 |  |  |  | 26,62 | 8,1 |
| **ІІ.5** | **Зовнішнє освітлення** | **63,50** | **0,00** | **0,00** | **111,94** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **1,04** | **61,1** |
| ІІ.5.1 | Реконструкція/Капітальний ремонт зовнішнього освітлення, включаючи будівельно-монтажні роботи та інші витрати | 52,50 |  |  | 61,88 |  |  |  |  | 0,57 | 91,4 |
| ІІ.5.2 | Забезпечення освітлення пішохідних переходів світильниками з сонячними панелями | 10,50 |  |  | 16,43 |  |  |  |  | 0,15 | 68,9 |
| ІІ.5.3 | Впровадження системи інтелектуального управління вуличним освітленням | 0,50 |  |  | 33,63 |  |  |  |  | 0,31 | 1,6 |
| **ІІ.6** | **Управління побутовими відходами** | **3,45** | **0,00** | **0,00** | **1 326,68** | **0,00** | **0,00** | **9,53** | **143,34** | **13,15** | **0,3** |
| ІІ.6.1 | Встановлення LED-світильників комунального освітлення під'їздів багатоповерхових будинків | 1,05 |  |  | 1 326,68 |  |  |  |  | 12,31 | 0,1 |
| ІІ.6.2 | Використання біодизеля марки В10 для автопарку підприємства КП "Жилсервіс" | 0,00 |  |  |  |  |  |  | 71,67 | 0,39 | 0,0 |
| ІІ.6.3 | Використання гібридних та електромобілів | 2,00 |  |  |  |  |  | 8,66 |  | 0,06 | 36,4 |
| ІІ.6.4 | Поширення системи gps-трекінгу на комунальний транспорт КП "Жилсервіс" | 0,40 |  |  |  |  |  | 0,87 | 71,67 | 0,39 | 1,0 |
|  | **Загалом по проєктам МЕП** | **1 391,3** | **14 572,2** | **242,2** | **8 727,0** | **15 529,4** | **181 633,0** | **9,5** | **143,3** | **147,4** | **9,4** |



# Громадські будівлі

* 1. Вдосконалення системи енергетичного менеджменту в громадських будівлях



В даний час в громаді наявна структурована система енергетичного менеджменту затверджена розпорядженням Голови. При цьому підрозділ виконує завдання щодо підготовки проєктів, збору даних про енергоспоживання.

Основні завдання, що покладаються на структурний підрозділ з енергетичного менеджменту:

* Збір та аналіз даних про енергоспоживання в бюджетних будівлях;
* Підготовка рекомендацій щодо підвищення ефективності енергоспоживання (в т. ч. з залученням сторонніх енергоаудиторів);
* Навчання персоналу;
* Організація обслуговування енергоефективного обладнання;
* Підготовка проєктів з підвищення енергоефективності та їх обґрунтування для подачі на фінансування з бюджету та позабюджетних фондів;
* Систематизація даних про впроваджені енергоефективні заходи;
* Підготовка та супровід проєктів співфінансування заходів з підвищення енергоефективності в житловому секторі;
* Систематизація даних про енергоспоживання в розрізі основних секторів МЕП;
* Допомога та навчання енергоменджерів структурних підрозділів;

З огляду на подальший супровід МЕП мають бути підсилені наступні напрямки:

* Систему мотивації ефективного енергоспоживання;
* Верифікація досягнутого рівня економії ПЕР за рахунок впроваджених проєктів з енергоефективності.
* Контроль та аналіз показників енергоефективності по іншим (окрім бюджетних будівель) секторам, зокрема комунальним підприємствам.
* Взаємодія з ЦОВ, що реалізують політику енергоефективності на рівні держави.
  1. Термомодернізація громадських будівель

Питанням енергозбереження та підвищення енергоефективності бюджетних будівель міська влада активно займається з 2017 року. В бюджетних будівлях поступово виконуються роботи по заміні старих дерев'яних вікон на нові енергоефективні металопластикові вікна, утеплення огороджувальних конструкцій, тощо. Починаючи з 2019 року керівництво громади активно розпочало впроваджувати проєкти з застосуванням механізмів ЕСКО.

Існуючі темпи впровадження проєктів з підвищення енергоефективності не дозволяють суттєво скоротити обсяги споживання ПЕР, витрати пов'язані з оплатою ПЕР та не можуть забезпечити досягнення цілей національних цілей щодо підвищення енергоефективності та використання ВДЕ. На даний час існуючі будівлі бюджетної сфери мають великі втрати тепла через огороджувальні конструкції оскільки їх теплотехнічні характеристики не відповідають сучасним вимогам та менші за нормативні у 2-2,5 рази. Існуючі зовнішні вікна, як з дерев'яними рамами так і металопластикові вікна, не відповідають сучасним вимогам щодо опору теплопередачі. Відсутні системи автоматичного регулювання споживання теплової енергії в залежності від температури навколишнього повітря. Крім того, спостерігається гідравлічне і теплове розбалансування систем опалення. Існуюча теплова ізоляція розподільчих трубопроводів системи опалення переважно у незадовільному стані, частково пошкоджена, у деяких випадках повністю відсутня. Існуюча система механічної припливно- витяжної вентиляції перебуває у непрацездатному стані. У закладах проводяться поточні та інколи капітальні ремонти, але їх обсяги не достатні для запобігання поступовій руйнації огороджуючих конструкцій та інженерних систем.

В рамках МЕП міська влада започаткує програму "Підвищення енергоефективності в громадських будівлях Златопільської МТГ на 2025-2030 рр.". Для реалізації Програми сформовано 7-м Пулів проєктів, до яких включено 31 громадську будівлю з загальною опалюваною площею 70 тис м2. Програма спрямована на комплексну термомодернізацію громадських будівель із впровадженням сучасних рішень з енергоефективності.















Комплекс енергоефективних заходів індивідуальний для кожної будівлі та залежить від призначення об'єкту, технічного стану, виконаних робіт на момент початку впровадження проєкту. Загальний перелік заходів, який уточнюється окремо для кожного об'єкту:

* заміна старих вікон на сучасні металопластикові;
* заміна вхідних дверей.
* утеплення зовнішніх стін будівлі шаром мінеральної вати товщиною та технічними характеристиками, які відповідатимуть будівельним нормам діючим на момент проєктування;
* утеплення покрівлі шаром мінеральної вати або пінополістиролу товщиною та технічними характеристиками, які відповідатимуть будівельним нормам діючим на момент проєктування;
* утеплення підвального приміщення шаром мінеральної вати або пінополістиролу товщиною та технічними характеристиками, які відповідатимуть будівельним нормам діючим на момент проєктування;
* заміна неефективних джерел світла систем внутрішнього та зовнішнього освітлення на нові світлодіодні;
* встановлення фотореле та датчиків руху в системі внутрішнього освітлення;
* реконструкція системи опалення шляхом заміни магістральних та розподільчих сталевих трубопроводів на металопластикові; заміна опалювальних приладів, встановленням автоматичних терморегуляторів перед опалювальними приладами, гідравлічним балансуванням та влаштуванням теплової ізоляції розподільчих трубопроводах, які проходять в неопалювальних приміщеннях;
* встановлення децентралізованих систем вентиляції з рекуперацією.

В результаті впровадження Проєкту очікується загальна річна економія паливно-енергетичних ресурсів 9 160 МВт∙год та скорочення витрат на енергоресурси 51 млн. грн.

**Стислий опис розглянутих енергоефективних заходів**

**Утеплення зовнішніх стін.** Пропонується утеплення фасаду будівель та парапетів покрівлі шаром мінеральної вати з щільністю або пінополістиролу, завтовшки мінімум 150 мм за методом скріпленої теплоізоляції.

**Заміна (утеплення) дверей**. Рекомендується виконати заміну старих вхідних дверей на нові утепленні. Також рекомендується виконати утеплення існуючих металевих дверей.

**Утеплення покрівлі**. Пропонується провести заміну покрівлі даху, яка має ізоляцію з низьким опором теплопередачі на нову, що має більш високі показники опору теплопередачі. В наслідок цього, значно знижуються тепловтрати, досягається економія коштів.

Передбачається утеплення даху плитами з мінеральної вати або пінополістиролу, товщиною щонайменше 250 мм, зі структурою утеплення: паробар’єр, утеплювач, гідробар’єр.

**Утеплення підлоги**. Рекомендується виконати утеплення підвального перекриття з боку підвального приміщення будівлі (знизу) шаром мінеральної вати щільністю 120 кг/м3 або пінополістиролу, завтовшки 200 мм.

**Заміна вікон на металопластикові**. Рекомендується заміна старих вікон на сучасні металопластикові. Профіль вікна планується застосувати 5-ти камерний, склопакети – двокамерні типу 4і-16Ar-4-16Ar -4і, з м'яким енергозберігаючим покриттям, що зменшує втрати теплоти з променевим теплообміном. Заміна вже встановлених металопластикових вікон не передбачається. Нові вікна обов'язково повинні бути обладнані системою мікро провітрювання.

**Заміна ламп розжарювання внутрішнього освітлення.** Для забезпечення потреб внутрішнього освітлення, у громадських будівлях, переважно використовується розжарювальні лампи потужністю 60 та 100 Вт. Для скорочення витрат на електроенергію передбачається заміна ламп розжарювання на світлодіодні лампи. Економія електричної енергії при впровадженні цього заходу складає біля 90%. Враховуючи режим експлуатації системи освітлення економічний строк служби освітлювальних приладів становитиме 10 років.

**Встановлення фотореле та датчиків руху в системі внутрішнього освітлення.** Для скорочення споживання електроенергії на потреби освітлення передбачається установки фотореле в мережі освітлення. Реалізація даного заходу забезпечить автоматичне включення і відключення освітлювальних приладів виходячи з освітленості і часу доби. Конкретні місця встановлення фотореле можуть визначитися за результатами виконання проєктних робіт. Окрім цього передбачається оснастити освітлювальні прилади, в санвузлах та коридорах, пристроями на базі датчиків присутності. Дані датчики дозволяють включати освітлення тільки в разі присутності людини.

**Влаштування зарадіаторних теплових рефлекторів.** З метою зменшення теплового потоку, що йде від радіатора опалення до зовнішньої стіни, біля якої його встановлено, передбачається влаштування зарадіаторних теплових рефлекторів із ізолону завтовшки 5 мм, вкритого шаром алюмінієвої фольги. Встановлення такого екрану відбувається за допомогою клею безпосередньо на ділянку стіни, що знаходиться за радіатором. Зазначений захід підвищує не менш як на 1% кількість теплоти, що віддається приладом опалення безпосередньо у приміщення (для не утеплених стін).

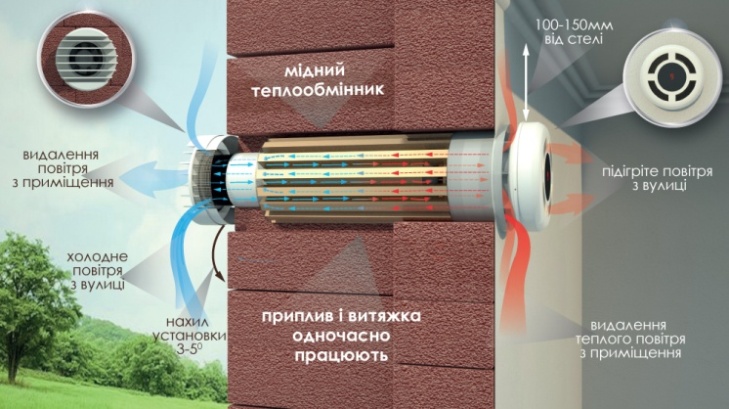
**Відновлення системи вентиляції з влаштуванням рекупераційних установок**. У будівлях переважно запроектовано три типи систем вентиляції: 1) припливно-витяжна з механічним спонуканням – система вентиляції влаштована для кухонь та пралень; 2) природня гравітаційна система вентиляції в групових приміщеннях та кабінетах; 3) припливна механічна система з природньою витяжною системою – влаштована в актовому та спортивному залах (даний тип систем вентиляції розповсюджений в будівлях ЗНЗ). За результатами проведених енергоаудитів виявлено, що механічні припливні та витяжні системи знаходиться в непрацюючому стані, окрім витяжних систем в кухнях. Повітрообмін у будівлях забезпечується лише за рахунок неорганізованого притоку свіжого повітря під час провітрювання та через нещільності вікон; видалення відпрацьованого повітря відбувається через гравітаційні канали прокладені в середині внутрішніх стін. У деяких приміщеннях вентиляційні решітки заклеєні шпалерами.

Відновлення та організація ефективної роботи вентиляційної системи необхідна, в першу чергу, для дотримання санітарно-гігієнічних умов перебування персоналу та відвідувачів у приміщеннях. При відновленні роботи системи вентиляції зросте споживання електричної та теплової енергії. Враховуючи енерговитратність системи рекомендується проведення додаткових обстежень, визначення можливості відновлення існуючих систем припливно-витяжних систем та визначення необхідності влаштування нових вентиляційних систем. Для скорочення витрат теплової енергії на підігрів припливного повітря при розробці техніко-економічного обґрунтування реконструкції системи вентиляції рекомендується передбачити використання рекупераційних установок. Використання рекупераційних установок дозволить ефективно використовувати енергетичний потенціал витяжного відпрацьованого повітря, який буде використаний для попереднього підігріву свіжого припливного повітря.

Для впровадження даного заходу рекомендовано провести додаткові обстеження існуючих вентиляційних систем, розробити техніко-економічне обґрунтування для вибору оптимальної схеми вентиляції з рекуперацією тепла та розробити проектно-кошторисну документацію на реконструкцію системи вентиляції з влаштуванням рекупераційних установок.

Для оцінки потенціалу економії енергії при використанні систем вентиляції з рекуперацією запропоновано використовувати децентралізовані системи вентиляції типу.

**Принцип роботи децентралізованої системи вентиляції**

У вентиляційній системі тепле відпрацьоване повітря, що виводиться з приміщення нагріває холодне повітря, що потрапляє зовні. Повітряні потоки проходять через систему мідних теплообмінників, розташованих всередині робочого модуля, при цьому вони розділені між собою як всередині робочого модуля, так і на "вході-виході" і не перемішуються. Влітку система навпаки – охолоджує.

Система не має фільтрів, а мідні теплообмінники забезпечують знезараження повітря. Завдяки тому, що повітроводи прямоточні, а їх довжина не велика, зберігається іонний склад і природна енергетична складова повітря. Припливно-витяжна система вентиляції безперервно замінює повітря на свіже у вентильованих кімнатах протягом всього року або за необхідним графіком.

Для забезпечення нормативних температур припливного повітря в зимній період в вентиляційних системах передбачена функція "міні догріву теплообмінника", що дозволяє розширити робочий температурний діапазон комфортного застосування таких систем до - 30ºС.

Взимку на теплообміннику у витяжному потоці можливе утворення конденсату, який відводиться за допомогою похилу установки в 1-3° назовні.

Для організації якісного повітрообміну в приміщеннях кухні передбачено виконання реконструкції існуючої системи шляхом організації індивідуальних припливно-витяжних система вентиляції з встановленням нових припливно-витяжних зонтів та автоматики управління з функцією регулювання продуктивністю систем. Проводиться заміна всіх вентиляційних агрегатів на нові сучасні, більш енергоефективні.

**Реконструкція системи опалення.** Існуючу систему опалення пропонується реконструювати шляхом заміни трубопроводів, встановлення нових опалювальних приладів із терморегуляторами та додаткової запірної і регулюючої арматури. Влаштування нового устаткування необхідно провести на основі теплового та гідравлічного розрахунку з урахуванням інших супутніх заходів по термомодернізації будівлі.

Перелік ключових етапів реконструкції системи опалення:

* Заміна магістральних та розподільчих трубопроводів. В процесі експлуатації трубопроводів системи опалення будівлі, солі, що містяться у циркуляційній воді, сприяють корозії та осідають на внутрішніх стінках трубопроводів у вигляді різного роду відкладень. Утворене сміття та нерівномірні нарости на внутрішніх стінках трубопроводів спричиняють зміну гідравлічного опору окремих контурів та системи опалення будівлі загалом. Наявні відкладення на внутрішніх стінках трубопроводів можуть відшаровуватись в процесі експлуатації системи, тому становлять потенційну загрозу для нового устаткування автоматизації та регулювання системи опалення. Пропонується замінити існуючі трубопроводи системи опалення на труби з зшитого поліетилену (РЕХ), а при прокладенні в неопалювальних приміщеннях ізолювати пінополіуретаном.
* Заміна опалювальних приладів на нові біметалеві радіатори. Так само як і розподільчі трубопроводи, опалювальні прилади піддаються корозії та утворенню наростів через тривалу і неналежну експлуатацію. Через утворені відкладення на внутрішніх стінках опалювальних приладів, збільшується термічний опір, що спричиняє зниження їх ефективності. Значна частина опалювальних приладів має нерівномірне розподілення температури по всій площі теплообміну, що свідчить про значне засмічення. При цьому, деякі опалювальні прилади працюють на частину своєї потужності або взагалі не функціонують. Наявні відкладення на внутрішніх стінках опалювальних приладів можуть відшаровуватись в процесі експлуатації, тому становлять потенційну загрозу для нового устаткування автоматизації та регулювання системи опалення. Пропонується замінити існуючі опалювальні прилади на нові біметалеві радіатори із значно вищим рівнем ефективності та функціональної надійності роботи відповідно до проведеного теплового розрахунку.
* Встановлення терморегуляторів перед новими приладами опалення та балансування системи. З метою забезпечення локального і динамічного реагування системи опалення на тепловий режим у приміщеннях, передбачається влаштування автоматичних терморегуляторів перед опалювальними приладами. Залежно від температури повітря в приміщенні, терморегулятори автоматично змінюють витрату теплоносія, що циркулює через опалювальний прилад, та регулюють таким чином задану температуру повітря в приміщенні.
* З метою запобігання надмірного споживання теплової енергії в окремих приміщеннях, рекомендується виконати балансування системи опалення будівлі. Перед початком впровадження заходів по модернізації системи опалення, проведення очистки системи опалення, яка забезпечить сприятливі умови для роботи встановленого устаткування, та балансування системи опалення. Очистку системи опалення пропонується виконати гідродинамічним методом, який забезпечить руйнування відкладень та видалення шламу тонкими струменями води високого тиску, які подаються в робочу зону від компресора через спеціальні насадки. Балансування системи опалення пропонується виконати шляхом встановлення балансуючих вентилів на стояках системи опалення. Рекомендований захід лише розподіляє споживання теплової енергії рівномірно по будівлі та створює сприятливі умови для впровадження енергоефективних заходів по модернізації системи опалення. Тому, він не має прямої економії, але дозволяє запобігти таким негативним явищам, як збільшення обсягів теплоносія, що надходить до окремих приміщень та передчасний вихід із ладу встановленого на систему опалення устаткування.
  1. Встановлення сонячних електростанцій на дахах громадських будівель

Впровадження проєктів із встановлення сонячних електричних станцій є важливим кроком у напрямку енергетичної незалежності, сталого розвитку та зміцнення економічного потенціалу. В результаті застосування СЕС очікується досягнення наступних цілей:

**Енергетична незалежність.** Сонячні електростанції сприяють зменшенню залежності громад від централізованого постачання енергії та імпорту енергоносіїв.

Локальне виробництво енергії забезпечує стійкість у випадку кризових ситуацій, зокрема в умовах війни чи перебоїв у постачанні.

**Екологічні переваги.** СЕС забезпечують виробництво чистої енергії, що сприяє зниженню викидів парникових газів і боротьбі зі зміною клімату.

Зменшення використання традиційних джерел енергії (вугілля, газу) позитивно впливає на стан довкілля.

**Економічний розвиток громад.** Сонячні станції дозволяють громадам зменшувати витрати на енергоспоживання.

Доходи від продажу надлишкової енергії в мережу можуть спрямовуватися на інші проєкти розвитку громади.

Під час будівництва та обслуговування СЕС створюються робочі місця.

**Соціальна стабільність.** Наявність доступної та стабільної енергії покращує якість життя населення, зокрема забезпечення електропостачання в лікарнях, школах і адміністративних установах.

СЕС можуть використовуватися для енергетичної підтримки критично важливих об'єктів інфраструктури.

**Залучення інвестицій.** Впровадження проєктів з використанням СЕС приваблює як державні, так і приватні інвестиції.

Розвиток відновлюваної енергетики є одним із пріоритетів європейських партнерів України, що відкриває можливості для міжнародного фінансування.

**Позитивний імідж громади.** Реалізація проєктів з відновлюваної енергетики демонструє прогресивність громади та її готовність до впровадження інновацій.

Це також може сприяти залученню туристів і популяризації регіону.

**Ефективне використання природних ресурсів.** Україна має значний потенціал для сонячної енергетики завдяки сприятливому клімату та великій площі доступних земельних ділянок. Використання таких ресурсів сприяє раціональному їх освоєнню.

Впровадження сонячних електростанцій у громадах України є не лише економічно та екологічно виправданим, але й стратегічно важливим для забезпечення сталого майбутнього країни. Це шлях до енергетичної автономії, екологічної безпеки та підвищення добробуту населення.

Враховуюче вище перелічене, передбачаємо впровадження проєктів з встановлення дахових міні-СЕС на громадських будівлях. Показники ефективності проєктів окремо для різного типу громадських будівель наведено нижче.









Перелік об'єктів на дахах яких передбачається встановлення СЕС

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назва об’єкту** | **Тип даху** | **Площа даху, м2** | **Ефективна площа даху для встановлення обладнання СЕС, м2** | **Теоретична встановлена потужність, кВт** | **Витрати на встановлення СЕС, млн.грн** | **Обсяг річного виробництва електричної енергії, МВт∙год** |
| **Встановлення СЕС для закладів середньої освіти** |  | **12 722** | **6 361** | **1 346** | **111** | **1 374** |
| Первомайський ліцей № 2 Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 1893,00 | 947 | 200,3 | 16,5 | 205 |
| Первомайський ліцей № 3 «УСПІХ» Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 1908,00 | 954 | 201,9 | 16,6 | 206 |
| Первомайський ліцей № 5 Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 2613,00 | 1 307 | 276,5 | 22,8 | 282 |
| Первомайський ліцей № 6 Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 2768,00 | 1 384 | 293,0 | 24,1 | 299 |
| Первомайський ліцей № 7 Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 3540,00 | 1 770 | 374,7 | 30,8 | 382 |
| **Встановлення СЕС для закладів дошкільної освіти** |  | **6 197** | **3 030** | **641** | **53** | **655** |
| Первомайський дошкільний навчальний заклад (ясла-садок) №4 «Дюймовочка» Первомайської міської ради Харківської області | скатний | 686,40 | 275 | 58,1 | 4,8 | 59 |
| Первомайський дошкільний навчальний заклад (ясла-садок) №5 «Малятко» комбінованого типу Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 965,40 | 483 | 102,2 | 8,4 | 104 |
| Первомайський дошкільний навчальний заклад (ясла-садок) №10 «Ромашка» Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 1089,00 | 545 | 115,3 | 9,5 | 118 |
| Первомайський дошкільний навчальний заклад (ясла-садок) №14 «Барвінок» комбінованого типу Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 1080,00 | 540 | 114,3 | 9,4 | 117 |
| Первомайський дошкільний навчальний заклад (ясла-садок) №16 «Усмішка» Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 1260,00 | 630 | 133,4 | 11,0 | 136 |
| Первомайський дошкільний навчальний заклад (ясла-садок) №17 «Казка» Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 1116,00 | 558 | 118,1 | 9,7 | 121 |
| **Встановлення СЕС для закладів охорони здоровя** |  | **6 618** | **3 125** | **661** | **54** | **675** |
| Первомайська ЦРЛ. Головний корпус №1 | плоска | 1722,00 | 861 | 182,2 | 15,0 | 186 |
| Первомайська ЦРЛ. Головний корпус №2 | плоска | 2764,00 | 1 382 | 292,5 | 24,1 | 299 |
| Первомайська ЦРЛ. Морг | плоска | 288,00 | 144 | 30,5 | 2,5 | 31 |
| Первомайська ЦРЛ. Господарський корпус | скатна | 1463,00 | 585 | 123,9 | 10,2 | 126 |
| ФАП с.Грушине, вул Центральна, 6 | скатна | 150,00 | 60 | 12,7 | 1,0 | 13 |
| ФАП с Ржавчик, вул.Садова, 40 | скатна | 231,00 | 92 | 19,6 | 1,6 | 20 |
| **Встановлення СЕС для інших бюджетних будівель** |  | **10 986** | **5 260** | **1 113** | **92** | **1 137** |
| Міжшкільний ресурсний центр Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 630,00 | 315 | 66,7 | 5,5 | 68 |
| Первомайськадитячо-юнацька спортивна школаПервомайської міської ради Харківської область ФОК «Ангар» | скатний | 1695,00 | 678 | 143,5 | 11,8 | 146 |
| Відділ освіти виконавчого комітету Первомайської міської ради Харківської області | плоский | 750,00 | 375 | 79,4 | 6,5 | 81 |
| Виконавчий комітет Первомайської міської ради | плоский | 824,10 | 412 | 87,2 | 7,2 | 89 |
| Управління соціального захисту населення Первомайської міської ради | плоский | 474,00 | 237 | 50,2 | 4,1 | 51 |
| Комунальний заклад "Первомайський міський Палац культури «Хімік» | плоска | 3261,00 | 1 631 | 345,1 | 28,4 | 352 |
| Сівашський клуб | скатна | 270,00 | 108 | 22,9 | 1,9 | 23 |
| Первомайська міська централізована бібліотечна система | плоска | 492,00 | 246 | 52,1 | 4,3 | 53 |
| Первомайський краєзнавчий музей | плоска | 720,00 | 360 | 76,2 | 6,3 | 78 |
| Територіальний центр соціального обслуговування (надання соціальних послуг)Первомайської міської ради | плоска | 820,00 | 410 | 86,8 | 7,1 | 89 |
| Грушинський клуб - філія КЗ ПМПК "Хімік" | скатна | 359,80 | 144 | 30,5 | 2,5 | 31 |
| Ржавчицький клуб - філія КЗ ПМПК "Хімік" | плоска | 690,00 | 345 | 73,0 | 6,0 | 75 |
| **Разом** | **29** | **36 523** | **17 776** | **3 763** | **310** | **3 841** |

* 1. Встановлення теплових насосів для забезпечення потреб гарячого водопостачання басейнів дошкільних навчальних закладів

Встановлення теплових насосів для нагріву води в басейнах дошкільних навчальних закладів, а саме ДНЗ №16 та ДНЗ №17 Златопільської МТГ є доцільним з наступних причин:

* **Енергоефективність і економія коштів.** Теплові насоси є одним із найефективніших способів нагріву води, оскільки використовують енергію з навколишнього середовища (повітря, ґрунту чи води). Вони споживають значно менше електроенергії в порівнянні з прямим електронагрівом, який використовується в ДНЗ №16. Це дозволить суттєво знизити витрати на енергоресурси.
* **Цілорічна робота басейнів.** У ДНЗ №17 басейн функціонує лише в опалювальний сезон так як для підігріву води в басейні використовує теплоносій від централізованого теплопостачання. Тепловий насос дозволить підтримувати комфортну температуру води протягом усього року, незалежно від наявності централізованого теплопостачання. Це створить можливості для цілорічного використання басейну, що позитивно вплине на здоров'я дітей.
* **Екологічність.** Теплові насоси мають низький рівень викидів CO₂, що відповідає сучасним екологічним вимогам. Це сприятиме зменшенню шкідливого впливу на довкілля в межах громади.
* **Покращення умов для дітей.** Постійний доступ до басейнів протягом року позитивно вплине на розвиток фізичної активності дітей, зміцнення їхнього здоров'я та імунітету, особливо у дошкільному віці.
* **Можливість залучення грантів і програм підтримки.** Встановлення енергоефективного обладнання, такого як теплові насоси, може бути частково профінансоване через державні чи міжнародні програми енергоефективності або гранти. Це дозволить зменшити фінансовий тягар на громаду.
* **Гнучкість у підході до енергоспоживання.** Теплові насоси можуть працювати в інтеграції з іншими джерелами енергії (наприклад, сонячними панелями, геліоколекторами), що дозволить додатково оптимізувати витрати.

Таким чином, встановлення теплових насосів для басейнів забезпечить значну економію коштів, підвищить якість освітніх послуг та сприятиме екологічному розвитку громади.



# Населення (Житлові будинки)

Житлові будинки займають найбільшу питому вагу серед споживачів ПЕР в МТГ, що визначає цей сектор як один з найбільш важливіших при плануванні сталого енергетичного планування розвитку Златопільської МТГ. У зв'язку з цим влада ініціюватиме розробку програми "Підвищення енергоефективності в житлових будинках на 2025-2030 рр.". У рамках програми запланована реалізація проєктів з підвищення енергоефективності при використання ПЕР щонайменше для 140 житлових будинків.

Проєктом передбачається встановлення індивідуальних теплових пунктів з погодним регулюванням подачі теплової енергії в залежності від погодних умов.

**Запропоновані технічні рішення**

Загальна поетапна реалізація проєкту модернізації систем теплопостачання міста Златопіль, яка включає наступні види робіт:

Оснащення теплових вводів абонентів вузлами змішування з циркуляційними насосами й автоматичним регулятором теплового потоку з погодною корекцією

Рекомендується, замість існуючого (або відсутнього) елеваторного вузла, установити на теплових вводах абонентів автоматизовані вузли змішування з автоматичними регуляторами теплового потоку з погодною корекцією.

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

* Циркуляція теплоносія в контурі опалення споживача здійснюється власними циркуляційними насосами через власний теплообмінник й не залежить від зміни напору теплоносія тепломережі на вводі в ІТП.
* Застосування автоматичного регулятора теплового потоку з погодною корекцією дозволяє знизити витрату теплоносія у системі опалення за рахунок своєчасного зниження температури в контурі опалення при підвищенні температури зовнішнього повітря.
* Застосування блоку керування насосами дозволить, в автоматичному режимі, контролювати роботу й перемикання насосів.
* Зниження витрати теплоносія і його температури у зворотному трубопроводі, у результаті застосування автоматичного регулятора теплового потоку з погодною корекцією, значно знижує теплові втрати у зворотних магістралях, до яких приєднаний ІТП, збільшує розташовуваний напір у мережах, що надалі (при модернізації великої кількості ІТП) дозволить знизити споживану потужність мережних насосів на котельнях.



**Інформаційно-просвітницькі заходи**

МЕП Златопільської МТГ до 2030 р. крім інвестиційних енергоефективних проєктів включає програму з упровадження інформаційно-просвітницьких та організаційних заходів, яка спрямована насамперед на зміну поведінки за рахунок підвищення рівня свідомості громади та набуття нею нових знань і навичок.

Фахівці з багатьох країн світу проводили дослідження, які доводять, що потенціал енергоефективності за рахунок зміни поведінки і впровадження маловитратних заходів організаційного характеру може досягати 10% базового рівня споживання енергоресурсів. Крім прямого ефекту з енергозбереження у секторі громадських і житлових будівель, заходи програми допоможуть подолати неусвідомлення споживачами своєї ролі в енергоощадливому споживанні ресурсів.

У зв'язку з цим керівництво Златопілськьої МТГ ініціюватиме іформаційно-просвітницьку діяльність у галузі енергозбереження та підвищення енергоефективності населення громади.

Мета інформаційно-просвітницької діяльності – зниження споживання енергоресурсів за рахунок підвищення обізнаності на тему енергозбереження і престижності енергозберігаючої поведінки, створення громадської думки про важливість і необхідність енергозбереження. Передбачається розробка заходів оперативного енергозбереження, які в умовах гострого дефіциту потужності енергоресурсів можуть бути ефективним антикризовим заходом, оскільки спрямовані на свідоме обмеження споживання енергоресурсів, особливо в пікові години споживання.

Програмні заходи будуть реалізовані за наступними напрямками:

* Організація підвищення обізнаності по темі енергозбереження для ефективного впливу на споживачів енергоресурсів за принципом інформаційної хвилі. При цьому вирішуються два завдання: мотивація до економії і пропозиція конкретних дій для її досягнення;
* Активне формування громадського осуду енергомарнотратства і престижу економного ставлення до енергоресурсів у суспільстві;
* Надання в простих і доступних формах інформації про способи енергозбереження в побуті, переваги енергозберігаючих технологій та обладнання, особливості їх вибору та експлуатації;
* Залучення до процесу енергозбереження всіх соціальних верств населення міста, громадських організацій, керівників та енергосервісних компаній, організацій співвласників багатоповерхових будинків (ОСББ, ЖБК), які в першу чергу мають потребу в інформації про можливі технічні та організаційні рішеннях для енергозбереження в житлових будинках;
* Проведення занять з основ енергозбереження серед учнів освітніх установ міста, що дозволять сформувати світогляд про дбайливе використання енергії;
* Залучення молоді до процесу енергозбереження при проведенні молодіжних фестивалів, де здійснюється охоплення широкої аудиторії з залученням ЗМІ, що дозволить звернути увагу молоді на проблему ресурсозбереження;
* Надання інформації організаціям і підприємствам про енергозберігаючі прийоми і методи господарювання;
* Довгострокове партнерство з мережами (торгові, ресторанно-кавові, продуктові магазини і т.д.);
* Друк флаєрів, запрошень, розклеювання плакатів, розповсюдження банерів, інформаційна компанія програми на чеках (друк спеціальної касової стрічки).

Інформаційна підтримка заходів підпрограми може здійснюватися з широким залученням позабюджетних джерел фінансування.



# Сектор централізованого теплопостачання

* 1. Впровадження системи енергетичного менеджменту в СЦТ

**Опис поточної ситуації**

На даний час підприємство КП "Тепломережі" в своєму складі не має спеціального підрозділу енергетичного менеджменту, а система енергетичного менеджменту не функціонує. Це є випадком не виконання ст.12 Закону України від 21 жовтня 2021 №1818 - ІХ “Про енергетичну ефективність”

**Запропоновані технічні рішення**

Постановою КМУ від 23 грудня 2021 р. №1460 “Про впровадження систем енергетичного менеджменту затверджено “Порядок впровадження систем енергетичного менеджменту” Цей Порядок стосується всіх установ та підприємств що підпорядковується органам влади та місцевого самоврядування.

Порядок впровадження енергоменеджменту створений на базі стандарту ДСТУ ISO 50001:2020. Але в цьому Порядку надано увагу в першу чергу на будівлі, але є деякі недоліки і невідповідності стандарту, які можна виправити, якщо для підприємства скористатися додатково документом UNIDO “Керівництво з впровадження систем енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018”.

Контроль за успішністю організації впровадження системи енергоменеджменту краще всього з використанням розробленого під егідою Міністерства енергетики США Навігатору «50001 Ready Navigator»

В цьому інструменті визначено 25 завдань, які слід виконати команді енергоменеджменту організації для впровадження EnMS відповідно до стандарту.

25 завдань згруповано за сімома розділами стандарту ISO 50001:2018:

* Контекст організації (завдання 1-3)
* Лідерство (завдання 4-6)
* Планування (завдання 7-13)
* Підтримка (завдання 14-16)
* Експлуатація (завдання 17-19)
* Оцінка ефективності (завдання 20-23)
* Поліпшення (завдання 24-25)

Система енергетичного менеджменту не є проєктом, але впровадження системи є проєктом, а тому потребує витрат на його впровадження.

В країнах Заходу більше 30 років використовується модель фінансування яка передбачає витрати на функціонування енергоменеджменту в розмірі 5% вартості енергоресурсів початкового базового року. Це приносило 10% річної економії. Для того щоб зберегти цей рівень потрібно продовжувати ці 5% витрачати щорічно. Потрібно закріпити ці витрати як захищену статтю. Класичний розподіл витрат: 3% – вдосконалення системи обліку та керування, а 2% – персонал та запрошені фахівці.

Експерти виходячи з власного досвіду впровадження даного заходу мають право на більш песимістичні оцінки.

Є український досвід коли енергосервісна фірма взяла на себе функції служби енергоменеджменту підприємства теплопостачання яке мало збитки та було на грані банкрутства. За два роки була досягнута економія енергоресурсів 10%, а комерційний ефект за рахунок неенергетичних вигід склав 25% вартості енергії. Слід також зазначити що все це проходило без залучення коштів від донорів на револьверному принципі самофінансування від вигод енергоефективних заходів як на джерелі, так і на теплових мережах та у споживачів. Все залежить від волі вищого керівництва підприємства, професіоналізму консультантів та персоналу підприємства. Саме це в стандарті передбачається розділом Лідерство.

Енергоменеджмент буде ефективнішим при постійному удосконаленні системи як організаційно, так і інструментально, а тому, пропонується впровадження використання GIS-систем для оцифрування теплових мереж на основі QGIS або аналогічних ГІС-систем разом із SCADA до рівня цифрового двійника системи. Це постійна робота яка потребує і постійних витрат на підтримання та вдосконалення, експертні оцінки щорічних витрат наведені в заході щодо впровадження SCADA.

Підприємства теплопостачання мають багато викликів та проблем. Про те, які ці проблеми та які дії слід вживати, стисло наведено в матеріалах Проєкту ЄС STARTER “Стратегічний План реформ централізованого теплопостачання в Україні” Цей план чітко корелюється з завданнями системи енергоменеджменту та вимогами стандарту.

Найкращим варіантом впровадження енергоменеджменту на підприємстві “Львівтеплоенерго” є залучення як професійних технічних консультантів енергоаудиторів, так і професійних консультантів з організації систем управління підприємствами та сертифікації на відповідність стандартам ISO. Енергоаудитори нададуть інформацію про причину відсутності лічильників, та наслідків їх встановлення. Нададуть конкретних список споживачів де потрібно встановити лічильники з телеметрією щоб уникнути комерційних втрат, та при необхідності встановити необхідне обладнання для наладки теплового та гідравлічного режиму системи теплопостачання на стороні споживача. На сьогоднішній день мають теплові лічильники опалення 4762 об’єкта, що становить 92,5% від загальної кількості 5149 споживачів. Лічильники гарячої води мають 1892 об’єкта, що становить 78,2% від загальної кількості 2418 споживачів. Наявність об’єктів без обліку створює умови для неконтрольованого та надмірного споживання теплової енергії на опалення та гарячої води. Тому пропонується в першу чергу ввести правило: “Немає обліку – немає енергоресурсу”. Обробка статистичних даних про споживання енергоресурсів та факторів впливу методом регресійного аналізу надасть інструменти для об’єктивної інформації про досягнення рівня енергоефективності підприємства та споживачів. Професійні консультанти з питань впровадження стандартів ISO нададуть допомогу з організації документообігу, який дозволить зберегти систему енергоменеджменту у відповідності до вимог стандарту при ротації складу команди енергоменеджменту.



* 1. Встановлення когенераційних установок на котельнях

КП «Тепломережі» здійснює надання послуг з централізованого постачання теплової енергії в м. Златопіль. Теплопостачання здійснюється від 12 котельних, 6 з яких планується обладнати когенераційними установками (КГУ) для вироблення електричної енергії. КГУ будуть використовуватись в якості резервних джерел електроенергії для забезпечення роботи котелень. У разі збереження низької вартості природного газу, цей захід дозволить відмовитись від покупної електричної енергії та виробляти її самостійно з меншою собівартістю.

Планується встановити 4 КГУ електричною потужністю 70 кВт на котельні №1, 2, 5, УКТМ1 та 2 КГУ електричною потужністю 142 кВт на котельні №3,4.



* 1. Капітальний ремонт котлів

Капітальний ремонт котлів необхідний у зв’язку з закінченням строку експлуатації (понад 15 років). На трубних решітках та димогарних трубах з’явились мікротріщини, які заважають подальшу експлуатацію котлів. Для забезпечення надійної та ефективної роботи паливоспалюючого обладнання передбачається ремонт жаротрубних котлів.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Котельня** | **Станційний №** | **Заводський №** | **Регестраційний**  **№** | **Примітка** |
| 1 | Котельня №3 | 2 | 57 | 02110 | Часткова заміна трубних решіток з димогарними трубами |
| 2 | Котельня №3 | 3 | 58 | 02113 |
| 3 | Котельня №4 | 2 | 40 | 02119 |
| 4 | Котельня №4 | 5 | 43 | 02120 |
| 5 | УКТМ-5 | 2 | 03395064151 | 02130 | Заміна зовнішнього барабану |



* 1. Ізоляція трубопроводів



* 1. Встановлення нових турбулізаторів в котли (котельня 1-5, УКТМ1-6)

КП «Тепломережі» на котельних використовує газові жаротрубні котли. Принципом роботи таких котлів є передача теплової енергії згоряння природного газу від камери згоряння котла та жарових труб теплоносію. Для збільшення ефективності теплопередачі, в жарові труби додатково поміщаються турбулізатори – сталеві пластини спеціальної форми, які закручують потік гарячого повітря. Встановлення нових турбулізаторів з нержавіючої сталі для покращення процесу теплообміну в котлах, що призведе до більш ефективного використання палива та зниження експлуатаційних витрат. В один котел Топаз 3500 необхідно встановити 90 турбулізаторів довжиною 3м.



* 1. Реконструкція теплових мереж

Модернізація теплових мереж є одним із заходів, що дозволить зменшити втрати теплової енергії і, відповідно, зменшити витрати підприємства на транспортування. Що в майбутньому позитивно відзначиться на розмірі тарифу, та дозволить зменшити витрати газу. Теплоізоляція труби ППУ не схильна до руйнування під дією зовнішніх факторів, на відміну від теплоізоляції з прошивних матів.

На балансі підприємства знаходяться 23,59 км тепломереж (у двотрубному вимірюванні). Проєктом передбачається поступова заміна трубопроводів на попередньо ізольовані труби.



* 1. Установка утилізаторів тепла вихідних газів

Проєктом передбачається установка утилізаторі димових газів конденсаційного типу на 12 котельних КП "Тепломережа".

Утилізаторів тепла відхідних газів (економайзери) встановлюють в газовому тракті котлів для охолодження димових газів. Економайзери бувають двох типів – звичайні економайзери і конденсаційні. Конденсаційні економайзери працюють з найвищою ефективністю тоді, коли теплоносій (зворотний теплоносій СЦТ), який нагрівається, має температуру нижче точки роси, тобто температура зворотного теплоносія нижче +46°С, а якщо температура зворотного теплоносія буде вище +50°С, ефективність КЕ буде на рівні звичайного утилізатора.

Витрати на впровадження конденсаційних утилізаторів на порядок вище (100 – 150 €/кВт), ніж на звичайні економайзери (15 – 30 €/кВт).



* 1. Режимна наладка котлів

Режимна наладка котлів – визначення та встановлення оптимальних режимів функціонування теплогенеруючого обладнання, які дозволяють мінімізувати викиди продуктів згоряння в атмосферу.

Режимна наладка котлів є по суті однією з найбільш ефективних і недорогих методів, що забезпечують енергозбереження. Цей комплекс заходів спрямований на виявлення недоліків у роботі обладнання, а також на визначення основних заходів, що дозволяють підвищити економічність системи в цілому. Зокрема, можуть бути оптимізовані рівні вихідних обсягів повітря в тій або іншій частині газового тракту, температурні показники вихідних газів і т.д. Обов'язково складається режимна карта котла.

Комплекс робіт, що включає режимну наладку котлів – це, перш за все, заходи, що здійснюються з метою досягнення обладнання проєктного споживання палива. Крім того, це наладка автоматики, що відповідає за регулювання режимів згоряння палива, і інших допоміжних систем. На основі результатів, отриманих в процесі наладки, складається звіт і режимні карти теплогенеруючого обладнання. Порівняльні розрахунки і практичні випробування незмінно демонструють той факт, що режимна наладка котлів дозволяє досягти економії енергоспоживання до 5%.

Відповідно до існуючих інструкцій, режимно-наладові роботи повинні тривати не менше одного разу в 3-5 років. Як правило, в цей період часу змінюються технічні параметри основного та допоміжного обладнання (на базі яких склалися попередні режимні карти). Відповідно, знижується ефективність режиму горіння: змінюються об'ємні і температурні показники димових газів, зменшується ККД, стає більше енергоспоживання. Режимна наладка котлів надає можливість відновити та ліквідувати подібні недоліки, створивши нову карту, в якій будуть вивчені всі характеристики роботи обладнання для його подальшої коректної експлуатації.



# Підвищення енергоефективності вуличного освітлення

* 1. Реконструкція/Капітальний ремонт зовнішнього освітлення

Наявна система зовнішнього освітлення перебуває в робочому стані. Система нараховує 1 626 світлоточок, загальна довжина повітряних ліній електропередач зовнішнього освітлення становить 58,16 км. Всі світлоточки обладнані світодіодними лампами. Перехід на освітлення світодіодними лампами відбувався на існуючі опори, без розрахунку точки встановлення, так звана заміна «точка в точку». Система освітлення не обладнана апаратурою регулювання світлового потоку. Це приводить до неефективного використання електроенергії, зокрема у нічний час. Натомість у осінній період доцільно включати вуличне освітлення при складних погодних умовах. Загалом система зовнішнього освітлення у балансі займає незначний відсоток. У той же час розвиток даного сектору є основою безпеки мешканців та забезпечення комфортних умов проживання у громаді.

Для покращення якості зовнішнього освітлення вулиць громади та підвищення безпеки громадян в рамках МЕП передбачається реалізація програми з реконструкції системи зовнішнього освітлення. Показники ефективності проєкту наведені нижче.



* 1. Забезпечення освітлення пішохідних переходів світильниками з сонячними панелями

Одним з елементів підвищення якості зовнішнього освітлення вулиць є проєкт з забезпечення якісного освітлення пішохідних переходів за рахунок світильників з сонячними панелями та резервним джерелом живлення від комплекту накопичувальних акумуляторів. Наведена система освітлення дозволить забезпечувати освітлення критично важливих ділянок доріг за будь яких умов, навіть під час повних "блекаутів". Показники ефективності проєкту наведені нижче.



* 1. Впровадження системи інтелектуального управління вуличним освітленням

Проєкт "Запровадження системи інтелектуального управління освітленням "Розумне світло" полягає у використанні системи автоматичного керування зовнішнім освітленням (встановлення електронної пускорегулювальної апаратури з димерами, розвиток системи автоматизації керування рівнем світлового потоку. Головною відмінністю "розумного освітлення" від "заміни точка в точку" є необхідність встановлення головного контролера в діючу чи нову шафу зовнішнього освітлення (ШЗО), а також наявність контролера світильника, який дозволяє здійснювати двосторонній обмін інформацією. Зв’язок між головним контролером і контролером світильника здійснюється через провідні і безпровідні протоколи (через радіоканал). Порядок дій наступний. На першому етапі проводиться аудит системи зовнішнього освітлення, визначаються основні нераціональні втрати електроенергії та визначається необхідна якість освітлення. При розробці заходів необхідно звернути увагу на перелік вулиць де заплановано реконструкцію, перелік ліній електропередач, котрі необхідно замінити, визначити технічні характеристики необхідних освітлювальних пристроїв та апаратури, а також вимоги до апаратури управління зовнішнім освітленням. Показники ефективності проєкту наведені нижче.



# Сектор централізованого водопостачання та водовідведення

* 1. Впровадження системи енергетичного менеджменту системи водопостачання та водовідведення

Станом на 2024 рік на водопостачальному підприємстві система енергетичного менеджменту відсутня. Відсутність системи енергоменеджменту приводить до неефективного моніторингу споживання енергоресурсів, помилок при плануванні заходів з підвищення енергоефективності, перевитраті коштів. Запропоновані рішення по запровадженню системи ЕМ в громаді пропонується проводити в декілька етапів. Перш за все необхідно налагодити систему енергоменеджменту на підприємстві. Для цього необхідно призначити відповідальну особу. На наступному етапі запровадження системи необхідно визначити об`єкти ЕМ. Тобто той перелік будівель та систем, котрі будуть включені в систему ЕМ. Об'єктом ЕМ сектору водопостачання є технічна система, основними елементами якої є обладнання на станціях водозабору, насоси, водопровідні мережі, запірна арматура. Крім технічних аспектів цієї системи, об'єктом розгляду повинні бути фінансові потоки, пов'язані з платежами за водопостачання. Запровадження системи ЕМ передбачає проведення енергомоніторингу. Енергомоніторинг доцільно проводити за допомогою відповідних програмних продуктів. Завданнями ЕМ в сфері водопостачання є: Своєчасне реагування на аварійні ситуації; Зменшення витрат енергії та бюджетних коштів для функціонування системи водопостачання; Визначення пріоритетів для проведення енергоефективних заходів та контроль за їх ефективністю. Для реалізації заходу необхідно залучити наступні ресурси: людські ресурси, запровадження посади енергоменеджера, технічні засоби, закупівля та забезпечення функціонування програмного продукту, обладнання лічильниками будівель, проведення повірки лічильників, організаційні заходи, проведення навчання персоналу, проведення інформаційно-просвітницьких заходів щодо енергоощадного споживання води. Впровадження СЕМ пов'язано з додатковими капітальними та експлуатаційними витратами. Основна складова капітальних затрат – встановлення приладів обліку у споживачів, а експлуатаційних – зарплата персоналу. Зарубіжний досвід показує, що впровадження СЕМ дозволяє скоротити енергоспоживання і, відповідно, платежі за енергоносії на 1 – 5%. В розрахунках прийнято рівень економії поточних ресурсів на рівні 1,5 % від загальної спожитої електроенергії водопостачальним підприємством.



* 1. Капітальний ремонт водопроводу в с. Ржавчик

Проєктом «Капітальний ремонт водопроводу в с. Ржавчик» передбачається капітальний ремонт існуючих мереж водопостачання без зміни цільового та функціонального призначення з метою сталого забезпечення водою індивідуальних житлових будинків, соціально-культурних об'єктів села, потреби місцевих аграрно-промислових підприємств.

Проєктом передбачена заміна існуючої водопровідної мережі із зношених чавунних труб, що знаходяться на глибині Н-2м на ПЕ труби , які проектуються на глибині Н-1,5м та проектування об'єднаного господарсько-питного та протипожежного водогону по вулицям с. Ржавчик де відсутнє на даний час водопостачання.

Водопровідна мережа запроектована із пластикових водопровідних труб ПЕ 100 SDR17 Ø110 ͯ 6.6 мм, які з'єднуються між собою за допомогою цангових фасонних частин.

Вся мережа водопроводів є кільцева з тупиковими відгалуженнями. Для спуска повітря і промивки на кінцях тупикових ділянок запроектовані колодязі.

Реалізація даного проєкта забезпечить стале водопостачання жителів с. Ржавчик, зменшить не раціональні втрати води та матеріальні затрати  на усунення витоків води при аваріях на водопровідній мережі с. Ржавчик.



* 1. Придбання труб та заміна аварійних ділянок водопроводу Ду 50-350мм на поліетиленові

У зв'язку з тривалим періодом експлуатації (50 років і більше) водопровідні мережі знаходяться в незадовільному технічному стані. З метою зниження матеріальних затрат на експлуатацію водопровідних мереж завдяки зниженню втрат води в розподільчій мережі та покращення якості питної води планується заміна дефектних ділянок стальних,чавунних труб на сучасні труби ПЕ 100 SDR17 діаметром 50-110мм. Для з'єднання поліетиленових труб використовуються цангові фасонні частини.

Заміна аварійних ділянок водопроводів на поліетиленові  забезпечить стабільне водопостачання якісною питною водою жителів міста та знизить втрати води ,а також ГСМ та матеріальні затрати на усунення витоків.



* 1. Заміна дефектних засувокДУ100-400ммна водопровідних мережах

Для оперативного відключення аварійних ділянок водопроводів планується заміна дефектних засувок Ду 100-400мм. Оперативне відключення аварійних ділянок водопроводів зменшує втрати питної води та покращує якість надання послуги з водопостачання.



* 1. Реконструкція водогону від насосної другого питного підйому до камер переключення по вул. Соборній

Планується реконструкція 1974р. будівництва водогону з труби залізної Ду500мм протяжністю 3900м (в т.ч. 240м надземного) в 2-і труби від насосної станції 2-го питного підйому вул. Будівельна, 10 до камери переключення по вул. Соборна трубою ПЕ100 SDR17 Ø315 мм.

При реконструкції передбачається прокладка поліетиленової труби ПЕ 100 SDR17  Ø315 мм.  3660 м на глибині Н-1,5м та ділянки труби 240м надземного водогону на фундаментних блоках через болотну місцевість.

Водопровідні поліетиленові труби з'єднуються терморезисторними муфтами Ø315мм.

На початку та в кінці водогону з поліетилену передбачається облаштування камер переключення з встановленням засувок Ду300мм – 4 шт.

Реалізація даного проєкту забезпечить стале цілодобове водопостачання споживачів міста , зменшить втрати води та матеріально-технічні затрати на усунення аварій на головному водогоні на місто.



* 1. Придбання та встановлення резервної повітродувки потужністю 50кВт

КП «Тепломережі» здійснюють надання послуг з централізованого водовідведення м. Златопіль. Очищення стічних вод здійснюється на очисних спорудах міста за адресою вул. Дорожня 30. Однією з стадій очищення стоків є їх проходження через аеротенки, в яких знаходяться спеціальні мікроорганізми, за рахунок діяльності яких здійснюється біологічна очистка стоків. Для підтримки життєдіяльності мікроорганізмів в аеротенки з стічними водами постійно повітродувкою подається стиснене повітря для насичення води киснем. В 2022р. підприємством було здійснено заміну старої потужної енергоємної повітродувки на сучасну більш ефективну, потужністю 110 кВт. В результаті заміни вдалося знизити споживання електричної енергії очисними спорудами у 3,5 рази. Але, враховуючи те, що процес очищення стоків є цілодобовим і повітродувка працює також цілодобово – існує необхідність у встановленні додаткової – резервної повітродувки на випадок виходу з ладу основної. Враховуючи, що додатково на аеротенках були проведені заходи, направлені на зменшення необхідного для подачі об’єму повітря, і, в результаті нова повітродувка не працює на повну потужність, планується придбання та встановлення повітродувки ще меншої потужності - 50кВт., що дозволить ще зменшити споживання електричної енергії.



* 1. Проєкт "Підвищення стійкості критичної інфраструктури Первомайської громади в умовах загроз знеструмлення енергосистем"

КП «Тепломережі» здійснюють надання послуг з централізованого водовідведення міста Златопіль. Очищення стічних вод здійснюється на очисних спорудах міста за адресою вул. Дорожня 30. З метою зниження витрат підприємства на придбання електричної енергії заплановано встановлення наземної мережевої сонячної електростанції (СЕС) потужністю 75 кВт на території Комплекту очисних споруд. Електрична енергія, вироблена даною СЕС буде використовуватись для забезпечення роботи обладнання очисних споруд. В результаті виконання даного заходу знизяться витрати підприємства, що в майбутньому позитивно вплине на розмір тарифу на водовідведення. На цей час вже підписано меморандум про співпрацю з інвесторами. Роботи по встановленню СЕС планується провести в 2025році за рахунок коштів інвесторів.



* 1. Встановлення сонячної електростанції на Насосній станції КП "Тепломережі" потужністю 350кВт



* 1. Заміна насосних агрегатів з електродвигуном (3шт) на обладнання каналізаційних очисних спорудах КП "Тепломережі"

В технологічному процесі біологічного очищення стічних вод важливу функцію виконує постійна циркуляція активного мулу за допомогою насосних агрегатів , які змонтовані та працюють вже більше 50 років.

Для якісної очистки стічних вод та з метою ефективного використання електроенергії передбачається заміна застарілих енергозатратних насосних агрегатів типу ФГ  на нові насосні агрегати з двигунами (3 шт.) типу 2СМ 100-65-200/4 з характеристиками:

Q -50 м³/годину , Н- 12,5м , N – 4 кВт/годину ,  n -1500 об./хв..



* 1. Заміна занурювального насосу з нержавіючої сталі (1шт) на каналізаційних очисних спорудах КП "Тепломережі"

Аеротенки каналізаційних очисних споруд , як і значна частина іншого обладнання КОС експлуатуються з 1970р.

З метою недопущення зниження якісних показників очищення стоків КП "Тепломережі" постійно проводять ремонт резервної секції аеротенків.

Для проведення ремонтних робіт необхідно відкачувати воду з коридорів секції аеротенків об'ємом 4540 м³.

Передбачається заміна застарілого енергозатратного обладнання для відкачування води типу "Андижанець" на сучасний занурювальний насос з нержавіючої сталі типу NSP 8125\07 з електродвигуном NWM 90 YH.



За рахунок реалізації проєктів в секторі водопостачаня очікується загальний обсяг річної економії ПЕР 1 878 МВт∙год. та скорочення витрат на енергоресурси на 17,4 млн. грн. Мінімальний обсяг скорочення втрат води 182 тис. м3.

# Сектор управління побутовими відходами

* 1. Встановлення енергосберігаючих LED-світильників комунального освітлення під'їздів багатоповерхових будинків



* 1. Використання гібридних та електромобілів



* 1. Поширення системи gps-трекінгу на комунальний транспорт КП "Жилсервіс"

