**Муніципальний енергетичний план**

**Жовківської міської територіальної громади**

**на період до 2030 року**

**Додаток 1**

**Каталог проєктів сталого енергетичного розвитку**

**Жовківської міської територіальної громади**

**на період до 2030 року**

Жовква 2025 р.

**Зміст**

[Вступ 3](#_Toc192065750)

[1. Зведені показники по проектам МЕП 1](#_Toc192065751)

[2. Громадські будівлі 1](#_Toc192065752)

[3. Населення (Житлові будинки) 11](#_Toc192065753)

[4. Сектор централізованого теплопостачання 14](#_Toc192065754)

[5. Підвищення енергоефективності вуличного освітлення 19](#_Toc192065755)

[6. Сектор централізованого водопостачання та водовідведення 21](#_Toc192065756)

# 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 |

**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; |
| Проведення інформаційно-просвітницьких кампаній та підвищення мотивації щодо ощадливого використання ПЕР; |
| Очищення поверхні ламп та світильників; |
| Заміна ламп розжарювання на енергоефективні; |

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 заміни 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; |

Інвестиційні проєкти у житлових будівлях:

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

**Об’єкти теплопостачання**

Типові заходами у секторі теплопостачання є:

|  |
| --- |
| Вдосконалення системи енергоменеджменту на теплопостачальному підприємстві; |
| Технічне оновлення котелень, закриття неефективних котелень, переключення теплопостання 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 |
| 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; |
| 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.

1.

# Зведені показники по проектам МЕП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва** | **Вартість капітальних витрат** | **Річна економія паливно-енергетичних і природних ресурсів** | **Річна економія коштів** | **Окупність** |
| **Природний газ** | **Біопаливо** | **Електроенергія** | **Теплова енергія** | **Вугілля** |
| **млн грн** | **МВт∙год** | **дрова, МВт∙год** | **тирса, МВт∙год** | **тріска, МВт∙год** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **МВт∙год** | **млн. грн** | **років** |
| **І. Організаційні (м'які) проєкти** | **1,20** | **1 647,48** | **674,42** | **0,00** | **0,00** | **674,42** | **2 033,00** | **229,44** | **0,00** | **11,65** | **0,1** |
| 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 | 1 647,48 | 674,42 |   |   | 674,42 | 2 033,00 | 229,44 |   | 11,65 | 0,1 |
| **ІІ. Технічні проєкти** | **1 055,36** | **3 416,15** | **606,14** | **81,35** | **98,60** | **786,10** | **990,44** | **7 073,51** | **7 725,18** | **34,24** | **30,8** |
| **ІІ.1** | **Громадські будівлі** | **527,54** | **1 460,50** | **513,02** | **0,00** | **0,00** | **513,02** | **473,98** | **1 983,65** | **7 725,18** | **16,94** | **31,1** |
| І.1 | Вдосканалення системи енергетичного менеджменту в громадських будівлях | 4,51 | 361,52 | 49,56 |   | 0,00 | 49,56 | 86,20 | 156,80 | 400,49 | 2,26 | 2,0 |
| ІІ.1.1 | Термомодернізація будівель закладів дошкільної освіти | 31,92 | 40,89 | 320,44 |   | 0,00 | 320,44 | 12,56 | 51,82 | 0,00 | 0,55 | 57,8 |
| ІІ.1.2 | Термомодернізація будівель закладів середньої освіти | 305,71 | 914,43 | 143,02 |   | 0,00 | 143,02 |   | 519,13 | 3 319,81 | 5,90 | 51,8 |
| ІІ.1.3 | Термомодернізація будівель закладів охорони здоровя | 65,00 | 143,66 | 0,00 |   | 0,00 | 0,00 |   | 653,63 | 0,00 | 2,37 | 27,5 |
| ІІ.1.4 | Термомодернізація будівель закладів соціального захисту та спорту | 44,67 | 0,00 | 0,00 |   | 0,00 | 0,00 |   | 379,59 | 0,00 | 1,23 | 36,4 |
| ІІ.1.5 | Термомодернізація інших громадських будівель | 16,89 | 0,00 | 0,00 |   | 0,00 | 0,00 |   | 222,68 | 0,00 | 0,72 | 23,5 |
| ІІ.1.6 | Реконструкція систем теплопостачання громадських будівель з використанням відновлювальних джерел енергії | 25,65 | 0,00 | 0,00 |   | 0,00 | 0,00 |   |   | 4 004,88 | 0,54 | 47,3 |
| ІІ.1.7 | Встановлення сонячних електростанцій для закладів дошкільної освіти | 33,18 |   |   |   |   |   | 375,23 |   |   | 3,38 | 9,8 |
| **ІІ.2** | **Теплопостачання** | **26,13** | **1 955,66** | **93,12** | **81,35** | **98,60** | **273,08** | **174,03** | **0,00** | **0,00** | **5,25** | **5,0** |
| ІІ.2.1 | Впровадження системи енергетичного менеджменту в СЦТ | 0,52 | 341,33 | 93,12 | 81,35 | 98,60 | 273,08 | 22,70 |   |   | 1,03 | 0,5 |
| ІІ.2.2 | Встановлення сонячних електростанцій на будівлях КП"Жовкватеплоенерго" | 11,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124,5 |   |   | 1,12 | 9,8 |
| ІІ.2.4 | Реконструкція теплових мереж котельні Львівська, 94 | 6,0 | 515,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,7 |   |   | 1,01 | 5,9 |
| ІІ.2.5 | Встановлення газового котла потужністю 2,0 МВт на котельні Воїнів УПА 26, а | 2,5 | 629,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,6 |   |   | 1,19 | 2,1 |
| ІІ.2.6 | Встановлення котла Крігер КВм(а)-1,5 GP на котельні Воїнів УПА | 6,2 | 469,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,5 |   |   | 0,90 | 6,9 |
| **ІІ.3** | **Водопостачання та водовідведення** | **179,11** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **212,01** | **0,00** | **0,00** | **1,91** | **93,9** |
| ІІ.3.1 | Впровадження системи енергетичного менеджменту системи водопостачання та водовідведення | 0,11 |   |   |   |   | 0,00 | 24,40 |   |   | 0,22 | 0,5 |
| ІІ.3.2 | Очищення стоків по технології "BIOPAX" | 150,0 |   |   |   |   | 0,00 | 23,4 |   |   | 0,21 | 713,5 |
| ІІ.3.3 | Реконструкція системи водозабору в м. Жовква, Львівської області | 23,0 |   |   |   |   | 0,00 | 18,3 |   |   | 0,16 | 140,0 |
| ІІ.3.4 | Будівництво сонячних електростанцій на мовах енергосервісного контракту | 6,0 |   |   |   |   | 0,00 | 146,0 |   |   | 1,31 | 4,6 |
| **ІІ.4** | **Житлові будинки** | **274,70** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **5 089,85** | **0,00** | **8,97** | **30,6** |
| ІІ.4.1 | Встановлення ІТП з погодним регулюванням подачі теплової енергії | 22,80 |   |   |   |   | 0,00 |   | 1 411,80 |   | 2,49 | 9,2 |
| ІІ.4.2 | Термомодернізація житлових багатоквартирних будинків | 251,90 |   |   |   |   | 0,00 |   | 3 678,05 |   | 6,48 | 38,9 |
| **ІІ.5** | **Зовнішнє освітлення** | **47,88** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **130,42** | **0,00** | **0,00** | **1,17** | **40,8** |
| ІІ.5.1 | Реконструкція зовнішнього освітлення | 11,87 |   |   |   |   | 0,00 | 40,81 |   |   | 0,37 | 32,3 |
| ІІ.5.2 | Забезпечення освітлення пішохідних переходів світильниками з сонячними панелями | 10,50 |   |   |   |   | 0,00 | 16,43 |   |   | 0,15 | 71,0 |
| ІІ.5.3 | Запровадження системи інтелектуального управління освітленням «Розумне світло» | 25,51 |   |   |   |   | 0,00 | 73,19 |   |   | 0,66 | 38,7 |
|  | **Загалом по проєктам МЕП** | **1 056,6** | **5 063,6** | **1 280,6** | **81,4** | **98,6** | **1 460,5** | **3 023,4** | **7 302,9** | **7 725,2** | **45,9** | **23,0** |

1.

# Громадські будівлі

* 1. Вдосконалення системи енергетичного менеджменту в громадських будівлях



В даний час в громаді наявна структурована система енергетичного менеджменту затверджена положенням про структурний підрозділ. 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 енерговикористання;
* Верифікація досягнуту 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

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 та 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 Жовківської МТГ на 2025-2030 рр.". Для реалізації Програми сформовано 5-ть Пулів проєктів, до яких включено 107 громадських будівель з загальною опалюваною площею 65 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'єкті, 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, влаштуванням автоматичних терморегуляторів перед опалювальними приладами, гідравлічним балансуванням СО та влаштуванням теплової ізоляції розподільчих трубопроводах СО, які проходять в неопалювальних приміщеннях;
* встановлення децентралізованих систем вентиляції з рекуперацією.

В результаті впровадження Проекту 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 зовнішніх стін 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 зі 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 проектних 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 система 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. Реконструкція систем теплопостачання громадських будівель з використанням відновлювальних джерел енергії



Станом на 2024 рік деякі громадські будівлі, особливо у сільській місцевості, продовжують використовувати пічне опалення. Це характерно для шкіл, дитячих садків, фельдшерсько-акушерських пунктів, будинків культури.

Основні проблеми таких будівель:

* **Низька енергоефективність.** Значні тепловтрати через застарілі конструкції печей, відсутність утеплення будівель та неефективне використання палива.
* **Високі витрати на паливо.** Використання дров чи вугілля потребує постійних закупівель і значних трудових ресурсів для обслуговування.
* **Низький рівень комфорту.** Нерівномірний розподіл тепла, необхідність постійного контролю та ручного обслуговування печей.
* **Екологічні ризики.** Викиди СО2 та забруднення довкілля через спалювання твердого палива.
* **Пожежна небезпека.** Старі пічні системи часто не відповідають сучасним нормам пожежної безпеки.

Опис заходу

Метою заходу є забезпечення ефективного, безпечного та екологічного теплопостачання громадських будівель, що наразі опалюються пічним опаленням.

В рамках проєкту передбачається встановлення автоматизованих модульних опалювальних котелень, в яких у якості палива використовується місцева біомаса.

Очікувані результати

* **Зниження витрат на опалення на 30–50% за рахунок підвищення енергоефективності.**
* **Підвищення комфорту та безпеки перебування у громадських будівлях.**
* **Зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище.**
* **Відповідність сучасним будівельним нормам та стандартам енергоефективності.**
	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 керівництво Жовківська МТГ передбачає впровадження проектів з встановлення дахових міні-СЕС на громадських будівлях. Показники ефективності проектів окремо для різного типу громадських будівель наведено нижчи.



Перелік об'єктів на дахах яких передбачається встановлення СЕС

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назва об’єкту** | **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** | **Скорочення витрат на електроенергію, млн грн** |
| **Встановлення СЕС для закладів дошкільної освіти** | **3 808** | **1 904** | **403** | **33** | **375** | **3,4** |
| Жовківський заклад дошкільної освіти №1 | 656 | 328 | 69,4 | 5,7 | 65 | 0,6 |
| Жовківський заклад дошкільної освіти №2  | 538 | 269 | 56,9 | 4,7 | 53 | 0,5 |
| Зіболківський заклад дошкільної освіти  | 399 | 200 | 42,2 | 3,5 | 39 | 0,4 |
| Замочівський заклад дошкільної освіти | 120 | 60 | 12,7 | 1,0 | 12 | 0,1 |
| Любельський заклад дошкільної освіти | 221 | 111 | 23,4 | 1,9 | 22 | 0,2 |
| Туринківський заклад дошкільної освіти  | 407 | 204 | 43,1 | 3,5 | 40 | 0,4 |
| Мокротинський заклад дошкільної освіти  | 392 | 196 | 41,5 | 3,4 | 39 | 0,3 |
| Моцошинський заклад дошкільної освіти | 339 | 170 | 35,9 | 3,0 | 33 | 0,3 |
| Староскварявський заклад дошкільної освіти  | 340 | 170 | 36,0 | 3,0 | 34 | 0,3 |
| Крехівський заклад дошкільної освіти  | 396 | 198 | 41,9 | 3,5 | 39 | 0,4 |
| **Встановлення СЕС для опалювальних котельних** | **1 053** | **632** | **134** | **11** | **125** | **1,1** |

# 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 Жовківської МТГ. У зв'язку з цим влада ініціюватиме розробку програми "Підвищення енергоефективності в житлових будинках на 2025-2030 рр.". У рамках програми запланована реалізація проектів з підвищення енергоефективності при використання ПЕР щонайменше для 42 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 Жовква, 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.



**Термомодернізація житлових багатоквартирних будинків**

В рамках програми "Підвищення енергоефективності в житлових будинках на 2025-2030 рр." запланована реалізація проектів з комплексної термомодернізації житлових будинків. Виконання робіт з утеплення фасадів, заміни зовнішніх вікон та вхідних дверей, часткового ремонту системи опалення передбачається для багатоквартирних будинків, в яких створені ОСББ.



**Інформаційно-просвітницькі заходи**

МЕП Жовківської МТГ до 2030 р. крім інвестиційних енергоефективних проектів 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 Жовківської МТГ ініціюватиме іформаційно-просвітницьку діяльність у галузі енергозбереження та підвищення енергоефективності населення громади.

Мета інформаційно-просвітницької діяльності – зниження споживання енергоресурсів за рахунок пропаганди 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 пропаганди 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, пропаганда 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 "Жовкватеплоенерго" 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 і 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% – в досконалення 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 витрати 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.



* 1. Встановлення сонячних електростанцій на будівлях КП"Жовкватеплоенерго"

Керівництво Жовківська МТГ передбачає впровадження проектів з встановлення дахових міні-СЕС на дахах 3-х котелень. Показники ефективності проектів наведено нижче.



Перелік об'єктів на дахах яких передбачається встановлення СЕС

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назва об’єкту** | **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** | **Скорочення витрат на електроенергію, млн.грн.** |
| Котельня по вул.Львівська, 94 | 276,00 | 166 | 35,1 | 2,9 | 33 | 0,3 |
| Котельня по вул.Лесі Українки, 5 | 391,00 | 235 | 49,7 | 4,1 | 46 | 0,4 |
| Котельня по вул.Воїнів УПА, 26 А | 386,00 | 232 | 49,0 | 4,0 | 46 | 0,4 |
| **Загалом по громадських будівлях** | **4 861** | **2 536** | **537** | **44** | **500** | **4** |

* 1. Реконструкція теплових мереж котельні Львівська, 94



* 1. Встановлення газового котла потужністю 2,0 МВт на котельні Воїнів УПА 26, а



* 1. Встановлення котла Крігер КВм(а)-1,5 GP на котельні Воїнів УПА



# Підвищення енергоефективності вуличного освітлення

* 1. Реконструкція/Капітальний ремонт зовнішнього освітлення

Наявна система зовнішнього освітлення перебуває в робочому стані. Система нараховує 2 600 світлоточок, загальна довжина повітряних ліній електропередач зовнішнього освітлення становить 136,04 км. Світодіодними лампами оснащено 64% світлоточок. Перехід на освітлення світодіодними лампами відбувається 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 проект 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

Проект "Запровадження системи інтелектуального управління освітленням "Розумне світло" полягає у використанні система 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 двох сторонній 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 Запровадження 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: 18 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 інформаційнопросвітницьких 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. Очищення стоків по технології "BIOPAX"



* 1. Реконструкція системи водозабору в м. Жовква, Львівської області



* 1. Будівництво сонячних електростанцій на мовах енергосервісного контракту

