

Тимчасові методичні рекомендації по підготовці пропозицій впровадження заходів з енергозбереження в бюджетній сфері Полтавської області.

1. Загальні положення.

1.1. Тимчасові методичні рекомендації розроблені для використання посадовими особами районних державних адміністрацій, міських, сільських і селищних рад і призначені для оцінки стану енергоспоживання бюджетними об'єктами, попереднього вивчення питань щодо визначення доцільності впровадження енергозберігаючих заходів та підготовки пропозицій (технічних завдань) на впровадження енергозберігаючих заходів на бюджетних об'єктах.

1.2. При розробці Методичних рекомендацій використані положення таких нормативних документів:

- Закону України «Про енергозбереження»;
- Закону України «Про альтернативні джерела енергії»;
- Закону України «Про теплопостачання»;
- «Методичних рекомендацій щодо нормування витрат палива, теплової енергії на опалення житлових, громадських будинків, споруд та господарсько-побутові потреби в Україні». Київ, 2000, Держкомітет України з енергозбереження.
- «Методичних рекомендацій оцінки економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти...» Київ-2007; Міністерство з питань житлово-комунального господарства.
- ДСТУ 2155-93 «Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів з енергозбереження.
- «Міжгалузеві норми споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України», затверджені Наказом Держкомітету України з енергозбереження 25.10.99.№91

1.3. Терміни та визначення понять:

- Паливно-енергетичні ресурси – сукупність всіх природних і перетворених видів палива та енергії, які використовуються в національному господарстві.

- Економія паливно-енергетичних ресурсів – відносне скорочення витрат паливно-енергетичних ресурсів, що виявляється у зниженні їх питомих витрат на опалення та гаряче водопостачання без зниження якості послуг, що надаються.
- Енергозберігаючі заходи – заходи, спрямовані на підвищення ефективності систем опалення та гарячого водопостачання, зниження витрат, пов'язані з експлуатацією систем опалення та гарячого водопостачання.
- Потенціал енергозбереження – можлива економія енергоносіїв після впровадження енергозберігаючих заходів.
- Експлуатаційні витрати систем опалення та гарячого водопостачання – витрати на енергетичні і матеріальні ресурси, зарплату обслуговуючого персоналу з відрахуваннями, амортизаційні відрахування та інші платежі.
- Термін окупності – період часу, за який інвестиційні витрати на впровадження енергозберігаючого заходу відшкодовується за рахунок прибутку, одержаного від його реалізації.
- Енергоефективність – використання оптимальної кількості енергії для забезпечення оптимальних санітарно-гігієнічних умов на бюджетних об'єктах.
- Підвищення енергоефективності – використання меншої кількості енергії для забезпечення того ж рівня санітарно-гігієнічних умов.
- Паливо - речовина або суміш речовин, здатна до хімічної реакції з окислювачем (горіння), що застосовується для виділення теплової енергії.
- Умовне паливо - паливо, що згораючи виділяє 7000 ккал теплової енергії з кожного кілограма палива.

2. Оцінка фактичного споживання енергоносіїв об'єктами бюджетної сфери.

Для підготовки пропозицій по впровадженню енергозберігаючих заходів на об'єктах бюджетної сфери спочатку необхідно переконатись, що існує можливість скоротити витрати енергоносіїв без погіршення санітарно-гігієнічних умов в будівлях, та зробити загальну оцінку потенціалу енергозбереження. Крім того необхідно провести загальний аналіз факторів, що є причиною втрат енергетичних ресурсів та бюджетних коштів.

Вартість енергоносіїв у загальному переліку витрат по видам споживання комунальних послуг досить висока:

- центральне опалення.....55-65 %
- гаряче водопостачання.....70-80 %

При цьому частка енергоносіїв в вартості комунальних послуг тим вища, чим більші втрати тепла системами тепlopостачання. Втрати тепла можуть мати місце:

- при виробництві теплової енергії – в котельних чи теплогенераторних;
- при транспортуванні теплової енергії – в теплових мережах;
- при розподілі – нерівномірний розподіл тепла між споживачами (перегрів окремих споживачів);
- при споживанні – через низькі теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій будівель та через відсутність автоматичного регулювання та програмування температури в приміщеннях.

Значна частина існуючих систем тепlopостачання бюджетних об'єктів має такі характерні ознаки:

- використання морально та фізично застарілого котельного обладнання, що не відповідає вимогам ефективного використання енергетичних ресурсів (наприклад секційні водогрійні котли НІСТУ-5);
- використання котлів, теплова потужність яких значно перевищує необхідну теплову потужність та відсутність можливості регулювання потужності котлів в необхідному діапазоні теплових навантажень;
- відсутність засобів автоматичного регулювання та програмування відпуску тепла;
- відсутність приладів обліку виробітку та відпуску тепла;
- неякісна теплова ізоляція трубопроводів зовнішніх теплових мереж або їх часткова відсутність;

- застосування циркуляційних насосів високої продуктивності та тиску (із значним запасом) та високим споживанням електроенергії;
- експлуатація значної частини обладнання з вичерпаним ресурсом;
- значне фізичне зношення трубопроводів теплових мереж, що є причиною витоків теплоносія;
- морально та фізично застарілі системи опалення не забезпечують можливість регулювання відпуску тепла навіть в ручному режимі через відсутність або недієздатність трубопровідної арматури;
- низька ефективність тепловіддачі опалювальних приладів через значні відкладення на внутрішніх поверхнях.

Повноцінні системи гарячого водопостачання майже всюди замінені на ємкісні електричні водопідігрівачі. При цьому часто не забезпечується необхідна санітарна норма споживання гарячої води. Значна кількість бюджетних об'єктів взагалі не мають систем гарячого водопостачання.

Для сільських об'єктів бюджету, здебільшого шкіл, що здійснюють теплопостачання від котелень, характерним є нерівномірність роботи систем опалення. Частину доби котельні працюють в форсованому режимі, іншу, більшу, частину доби котли не працюють. Причиною цього є економія витрат на обслуговуючий персонал та енергоносії. Дійсно економію енергоносіїв це забезпечує, але негативно впливає на здоров'я дітей та вчителів..

За попередні роки на багатьох об'єктах бюджетної сфери впроваджені автономні джерела тепла – теплогенераторні або автономні котельні. При цьому на діючих об'єктах при впровадженні теплогенераторних практично ніколи одночасно не проводилась реконструкція систем опалення. При проведенні тендерів на будівництво теплогенераторних єдиним критерієм відбору виконавця були і залишаються капітальні витрати на будівництво. При цьому на енергоефективність теплогенераторних ніякої уваги не зверталось. В результаті на більшості нових об'єктів теплопостачання повністю відсутня автоматика регулювання та встановлене не досить ефективне (зате дешеве) обладнання.

До початку розробки пропозицій по впровадженню заходів з енергозбереження необхідно провести оцінку фактичного споживання енергоносіїв об'єктами бюджетної сфери. Основними енергетичними ресурсами, що споживаються бюджетними

об'єктами, є теплова та електрична енергія. Теплову енергію бюджетні об'єкти отримують від котелень комунальних підприємств або виробляють на власних котельнях чи теплогенераторних.

Для орієнтовної оцінки ефективності фактичного споживання енергоносіїв системами теплопостачання бюджетних об'єктів необхідно провести перевірку відповідності фактичного споживання енергоносіїв «Міжгалузевим нормам споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України». Окремі положення цих норм, що найчастіше використовуються, приведені в додатках 3; 4 і 5.

Для прогнозування потенціалу енергозбереження від проведення утеплення будівель бюджетної сфери у відповідності до вимог ДБН В.2.6-31:2006 доцільно порівняти фактичні питомі витрати газу або умовного палива з прогнозованими значеннями нормативів витрат енергоносіїв, що повинні мати місце після утеплення огорожувальних конструкцій згідно вимог ДБН (гр. 6 і 7 додатку 3 та гр. 5 додатку 4) .

Для прикладу проведемо оцінку ефективності фактичного споживання енергоносіїв для потреб опалення умовної сільської школи:

Вихідні дані:

- Фактичне споживання газу за опалювальний період.....57500 н.м³
- Будівлі школи:
 - Учбовий корпус з спортзалом.....6740 м³
 - Їдальня з майстернею.....1200 м³

Дані для оцінки фактичного споживання енергоносіїв для потреб опалення школи приведені в таблиці 1

Таблиця 1

№ п/п	Найменування будівель	Об'єм будівель м ³	Фактичні витрати газу н.м ³ /рік	Фактичні питомі витрати газу на 1 м ³ об'єму будівель н.м ³ /м ³ *рік	Питомі витрати на 1 м ³ об'єму будівель у відповідності до норм* н.м ³ /м ³ *рік	Прогнозований норматив витрат газу на опалення після утеплення огорожувальних конструкцій н.м ³ /м ³ *рік
1	Учбовий корпус та спортивний зал	6740	57500	7,24	5,07	2,1
2	Їдальня та майстерня	1200				

Всього: 7940

*) - Міжгалузеві норми споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України, затверджені Наказом Держкомітету України з енергозбереження 25.10.99.№91

Проведений аналіз споживання газу для потреб опалення дає змогу зробити такі попередні висновки:

- Порівняння норм витрат газу на опалення школи і фактичних питомих витрат газу показує, що потенціал енергозбереження становить близько 40% при існуючих огорожувальних конструкціях.
- Утеплення будівель школи у відповідності до вимог ДБН В.2.6-31:2006 дасть змогу в 2,5 рази скоротити витрати тепла на опалення по відношенню до теплотехнічних нормативів, що існували в період будівництва шкіл та в 3,4 рази скоротити витрати тепла на опалення школи по відношенню до існуючого стану витрат газу.

Зроблені вище висновки носять загальний оціночний характер. Вони лише підтверджують наявність певних потенційних можливостей скорочення витрат палива. Зробити висновки про кількісну оцінку потенціалу енергозбереження на цьому етапі неможливо. Точну оцінку потенціалу енергозбереження можливо зробити після проведення енергетичного аудиту системи теплопостачання школи.

При проведенні енергетичного аудиту має бути досліджений цілий ряд факторів, що впливають на витрати енергоносіїв:

- стан огорожувальних конструкцій будівель;
- технічний стан теплогенеруючого обладнання та систем опалення та ефективність їх експлуатації;
- фактичні температури зовнішнього повітря в період, що досліджується – базовий рік, за який аналізуються витрати енергоносіїв та порівняння цих температур з розрахунковими температурами зовнішнього повітря;
- інші фактори.

На етапі проведення оцінки фактичного споживання енергоносіїв необхідно визначити групу факторів, що впливають на ефективність їх використання. Так, в умовах прикладу, що розглядається, це може виглядати приблизно так:

Основними факторами, що призводять до втрат енергоносіїв являються:

- застаріле неавтоматизоване теплогенеруюче обладнання – водогрійні котли;
- зовнішні мережі, що мають значну довжину та неякісну теплову ізоляцію;
- застарілі неефективні системи опалення будівель;
- значне скорочення споживання паливно-енергетичних ресурсів забезпечить утеплення огорожувальних конструкцій будівель.

3. Визначення основних пріоритетних напрямків економії паливно-енергетичних ресурсів та порядок попередньої оцінки енергозберігаючих заходів.

Реалізація заходів з енергозбереження має на меті отримання економії бюджетних коштів у грошовому виразі (Е). Але для всебічної оцінки заходів, що їх планується реалізувати у бюджетній сфері, суттєво важливими показниками є економія енергоресурсів (Ее) та термін окупності (То). Ще одним важливим показником впровадження енергозберігаючих заходів є вартість впровадження заходу (Вз).

Економія енергоресурсів (Ее) – різниця між обсягом споживання бюджетною установою енергоресурсів до і після впровадження енергозберігаючого заходу (заходів). Обсяг споживання енергоресурсів визначається у фізичних одиницях (м³, кВт.год, тонн тощо) та у тоннах умовного палива.

Для того, щоб попередньо визначити який саме захід (заходи) доцільно і можливо впровадити на об'єкті бюджетної сфери, необхідно співставити наступні фактори:

- фінансові ресурси місцевого бюджету, які можуть бути спрямовані на реалізацію заходів з енергозбереження (з урахуванням можливості залучення додаткових фінансових ресурсів у вигляді коштів державного бюджету, коштів спеціальних фондів, у тому числі фонду енергозбереження, інвестицій тощо);
- орієнтовну вартість заходу (комплексу заходів);
- прогнозовану економію енергоресурсів;
- термін окупності заходу (заходів).

Фінансові ресурси

Фінансові ресурси визначаються органами місцевого самоврядування за відповідними програмами, що їх надають головні розпорядники коштів.

Орієнтовна вартість заходу (заходів).

Орієнтовна вартість заходу (комплексу заходів) визначається головними розпорядниками коштів на основі цих методичних рекомендацій.

Орієнтовна вартість заходу (заходів) обчислюється за формулою:

$$Вз = [Вп + Вр \cdot К1 + Ві] \cdot 1,2 \text{ тис. грн}$$

де, - Вп - вартість проектних робіт та енергоаудиту (енергообстеження) – 4-10% від сумарної вартості будівельно-монтажних робіт та інженерного забезпечення, тис. грн;

- V_p - орієнтовна вартість будівельно-монтажних робіт (БМР), обладнання та пусконаладжувальних робіт, тис. грн;
- K_1 - коефіцієнт подорожчання орієнтовної вартості БМР і обладнання в залежності від прогнозованого терміну реалізації заходу; якщо термін реалізації заходу (заходів) перевищує один рік, на кожний наступний рік приймається, що вартість БМР та обладнання зростає на 5-10 %;
- V_i - орієнтовна вартість інженерного забезпечення (реконструкції і модернізації електромереж та підстанцій тощо), тис. грн;

1,2 – коефіцієнт, що враховує непередбачені витрати.

Укрупнені критерії орієнтовної вартості впровадження окремих видів найбільш вживаних у бюджетній сфері енергозберігаючих заходів (вартість будівельно-монтажних робіт та обладнання) приведі в додатку 10, а орієнтовна вартість впровадження нетрадиційних відновлювальних джерел енергії приведена в додатку 11.

Орієнтовні ціни за вказаними окремими видами БМР наведені станом на 01.01.2010. Зазначені ціни щороку на початок січня мають бути уточнені.

Орієнтовна вартість впровадження заходів (будівельно-монтажних і пусконаладжувальних робіт та необхідного для реалізації заходу обладнання) обчислюється за формулою:

$$V_p = V_o \cdot K_o,$$

де

- V_o - орієнтовна вартість за укрупненими показниками
- K_o - кількість умовних одиниць

Прогнозована економія енергоресурсів.

Для розрахунку показників вартісної економії (у грн.) від реалізації заходу необхідно мати вартість енергоресурсів на початок реалізації заходу, зміни у цінах на енергоресурси на наступні роки (прогноз) та економію енергоресурсів (річну) у фізичних одиницях.

Ціни на енергоресурси (для міста Полтави) та прогнозовані зміни цін на енергоресурси приведені в додатку 9.

Для обчислення економії ціни на енергоресурси можуть бути прийняті або фіксовані (на рік початку реалізації проекту) або ж перемінні (з незначним зростанням

щороку, в межах 1-3%). Для спрощення попередніх розрахунків приймаються фіксовані ціни.

Економія бюджетних коштів від впровадження енергозберігаючих заходів обчислюється за формулою::

$$E = (E_p \cdot C)$$

де:

- E_p – річна економія по окремо взятому виду енергоресурсу, у фізичних одиницях (м³, кВт.год, тонна тощо);
- C – ціна окремо взятого виду енергоресурсу (тариф)

Якщо має місце економія по декількох видах енергоресурсів (природний газ, електроенергія, гаряча вода тощо), річна економія у вартісному виразі обчислюється по кожному з видів енергоресурсів, а потім підсумовується.

Визначення прогнозованої економії від впровадження альтернативних нетрадиційних джерел енергії в цих меточних рекомендаціях не розглядається. Альтернативні відновлювальні джерела мають високу вартість та значний термін окупності. Доцільність впровадження альтернативних джерел енергії обґрунтовується при проведенні енергетичного аудиту. Основна мета впровадження відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії: теплових насосів, геліосистем, обладнання, що використовує біопаливо та систем електроакумуляційного опалення – зниження частки традиційного органічного палива - газу в енергетичному балансі України.

Термін окупності

Термін окупності (T_0) – період часу, протягом якого капіталовкладення на реалізацію заходу з енергозбереження покриваються за рахунок прибутку, отриманого в результаті реалізації цього заходу.

В залежності від терміну окупності енергозберігаючі заходи у бюджетній сфері умовно можна поділити на три групи:

Перша група – заходи з короткостроковим терміном окупності (до трьох років). Ці заходи не потребують значних капітальних вкладень, але дозволяють отримати суттєву (до 30-35% на рік) економію енергоресурсів. До заходів першої групи можна віднести заміну застарілих освітлювальних приладів та ламп розжарювання на енергоефективні, встановлення регульовальних приладів на внутрішніх системах опалення, встановлення засобів автоматизації на вузлах управління подачі теплової

енергії, ремонт і відновлення ізоляції теплопроводів, заміну труб внутрішніх систем опалення та гарячого водопостачання на пластикові тощо. До першої групи відносяться також і організаційні заходи (впровадження моніторингу споживання енергоносіїв, встановлення приладів та вузлів обліку енергоресурсів, ознайомлення з передовим досвідом у сфері енергозбереження на семінарах, виставках, проведення тематичних занять у навчальних закладах і з виробничим персоналом тощо).

Друга група – заходи із середньостроковим терміном окупності (від трьох до шести-восьми років). Ці заходи потребують, як правило, на порядок більших капіталовкладень, ніж заходи першої групи, і забезпечують економію енергоресурсів в обсязі 15-25% на рік. До заходів другої групи можна віднести модернізацію і реконструкцію систем опалення (як зовнішніх, так і внутрішніх), впровадження автоматизованих теплових пунктів, утеплення огорожувальних конструкцій (стін, покрівель), заміну заповнень дверних і віконних прорізів на металопластикові, переведення систем опалення на альтернативне або комплексне використання палива (електроенергія + газ, тверде паливо + газ), модернізація опалювальних котлів тощо.

Третя група – заходи із довгостроковим терміном окупності (більше шести років). Ці заходи потребують, як правило, на порядок більших капіталовкладень, ніж заходи другої групи, та забезпечують економію енергоресурсів в обсязі 5-15% на рік. До заходів третьої групи можна віднести переведення об'єктів на альтернативні джерела енергії (енергія сонця, вітру тощо), альтернативні види палива (біологічне паливо, електрична енергія) із відповідною заміною опалювальних котлів, термомодернізація будівель, а також одночасне здійснення комплексу заходів, віднесених до першої, другої та третьої груп.

Термін окупності заходу (комплексу заходів) розраховується за формулою:

$$T_0 = B_3 : E, \text{ де:}$$

- B_3 – вартість заходу (комплексу заходів);
- E – прогнозована економія від впровадження заходу (комплексу заходів).

Приклади попередніх розрахунків економічних показників впровадження енергоберігаючих заходів приведені в додатку 13

4. Порядок подачі та розгляду пропозицій по впровадженню заходів з енергозбереження.

Підготовлені попередні пропозиції по впровадженню заходів з енергозбереження, до складу яких включаються попередні розрахунки економічних показників впровадження енергозберігаючих заходів за формою, приведеною в додатку 13 подається в _____

Подані пропозиції розглядаються _____

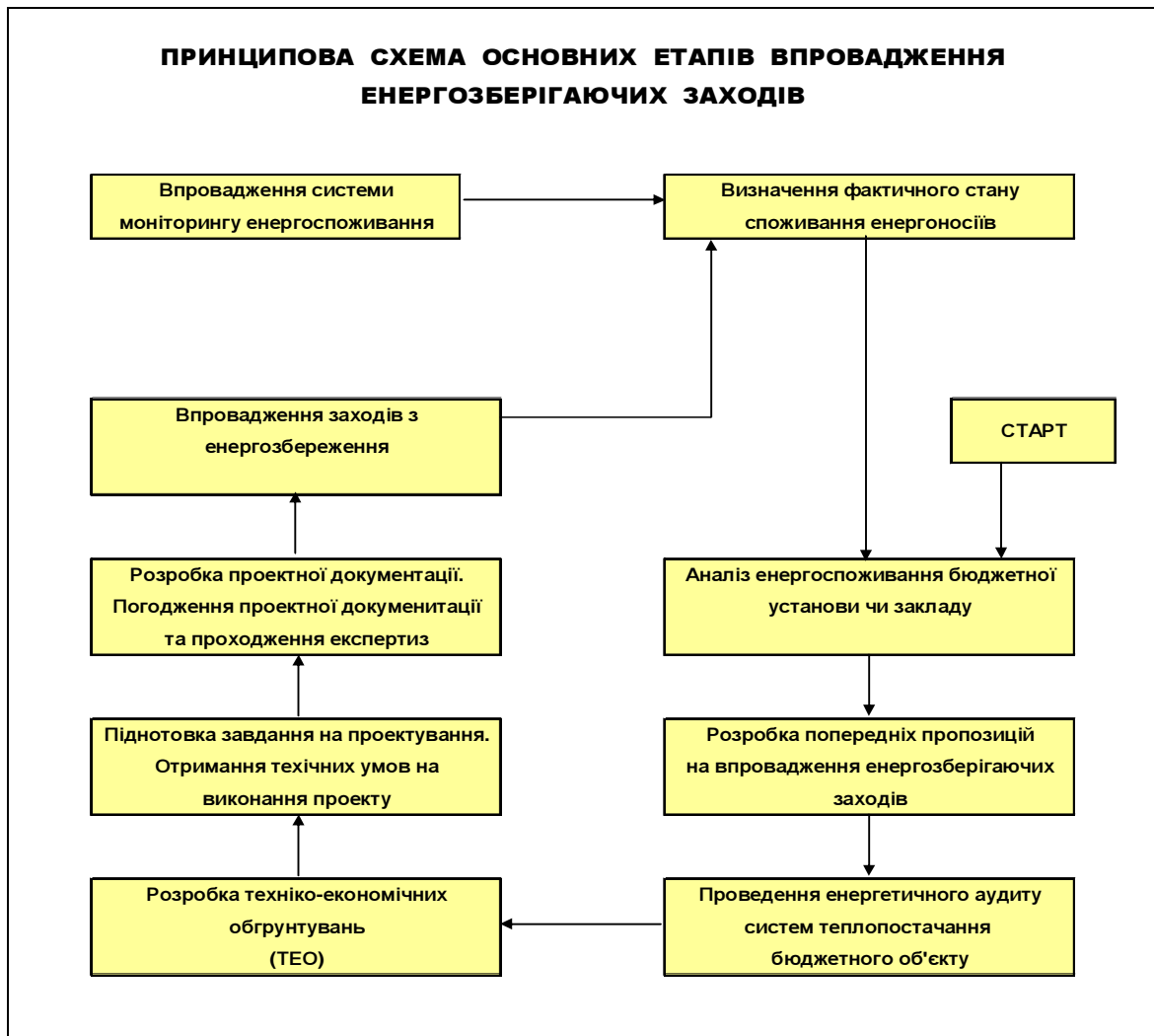
та приймається рішення про подальше проведення робіт по впровадженню заходів або про відмову про їх впровадження.

В разі прийняття позитивного рішення відносно подальшого проведення робіт по впровадженню заходів, виконуються роботи по проведенню енергетичного аудиту та розробці техніко-економічних обґрунтувань на впровадження заходів. Енергетичний аудит та розробка техніко-економічних обґрунтувань виконуються спеціалізованими підприємствами, що мають Свідоцтво на право ведення енергетичного аудиту, видане Національним агентством України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів.

При проведенні енергетичного аудиту в обов'язковому порядку проводиться техніко-економічне обґрунтування впровадження заходів. При вирішенні питання фінансування впровадження заходів з енергозбереження сума капітальних витрат на їх впровадження приймається у відповідності до результатів проведеного енергетичного аудиту.

За рішенням _____ замість проведення енергетичного аудиту спеціалізованим підприємством може бути проведене енергетичне експрес-обстеження та розроблене техніко-економічне обґрунтування.

Після вирішення питання про фінансування впровадження заходів з енергозбереження проводяться роботи по розробці проектної документації на впровадження заходів. Принципова схема основних етапів впровадження енергозберігаючих заходів приведена на рисунку 1



ДОДАТКИ

Валютні еквіваленти.

1 грн – одиниця валюти, гривна;

1 \$ США = 8,0 грн

1 євро = 10,6 грн

Одиниці виміру. Коефіцієнти перетворення фізичних величин.

Мвт – мегават;

квт - кіловат;

Гкал – гікакалорія;

ккал – кілокалорія;

кг - кілограм;

кг у.п. – кілограм умовного палива;

м - метр;

м² – метр квадратний;

м³ – метр кубічний;

°С – градус Цельсія;

год – година;

т - тона.

$$1 \text{ квт} = 860 \text{ ккал}$$

$$1 \text{ ккал} = 1,163 \cdot 10^{-3} \text{ квт}$$

$$1 \text{ кал} = 4,187 \text{ КДж}$$

$$1 \text{ Гкал} = 4,187 \text{ ГДж}$$

**Середні довідкові норми витрат палива на опалення громадських будівель
(кг.у.п. або м³ газу) на 1 м³ будівлі за опалювальний період для території
Полтавської області**

№ п/п	Найменування будівель	Об'єм будівель по зовнішньому об'єму тис.м ³	Норма витрат палива на опалення громадських будівель (кг.у.п. або м ³ газу) на 1 м ³ об'єму будівлі за опалювальний період			
			Існуючі будівлі (без проведення утеплення)		Будівлі після утеплення у відповідності до вимог ДБН В.2.6-31:2006	
			кг.у.п./м ³	м ³ /м ³	кг.у.п./м ³	м ³ /м ³
1	2	3	4	5	6	7
1	Адміністративні будівлі	до 5	7,14	6,10	2,38	2,03
		5-10	6,17	5,27	2,50	2,10
		понад 10	5,68	4,85	2,84	2,42
2	Підприємства культурно-побутового призначення і торгівлі	до 5	5,84	4,99	1,95	1,66
		5-10	6,36	4,57	2,54	1,83
		понад 10	4,54	3,88	2,27	1,94
3	Дитячі садки та ясла	до 5	6,98	5,96	2,33	1,99
		понад 5	6,33	5,41	2,53	2,16
4	Учбові заклади (вищі, середньотехнічні, професійно-технічні)	до 10	5,84	4,99	2,34	2,00
		10-15	5,36	4,57	2,68	2,29
		15-20	4,87	4,16	3,20	2,77
5	Поліклініки, лікарні, диспансери	до 5	7,14	6,10	2,38	2,03
		5-10	6,49	5,54	2,60	2,22
		понад 10	5,68	4,85	2,84	2,42
6	Гаражі	до 2	6,82	5,82	2,27	1,94
		2-3	5,84	4,99	1,95	1,66
7	Школи-інтернати	до 5	6,82	5,82	2,73	2,33
		5-10	6,17	5,27	2,45	2,10
		понад 10	5,84	4,99	2,92	2,55
8	Школи	до 5	6,49	5,54	2,16	1,85
		5-10	5,84	4,99	2,34	2,00
		понад 10	5,52	4,71	2,76	2,35
9	Будинки-інтернати для інвалідів	до 5	8,44	7,21	2,81	2,40
		5-10	8,12	6,93	3,25	2,77
		понад 10	6,49	5,54	3,24	2,77
10	Пожежні депо	до 2	4,71	4,02	1,57	1,34
		2-5	4,38	3,74	1,75	1,50
		понад 5	4,38	3,74	1,76	1,50

1. Дані, приведені в графах 4 та 5, отримані шляхом перерахунку даних таблиці 7.7 «Методичних рекомендацій, щодо нормування витрат палива та теплової енергії на опалення житлових, громадських будинків, споруд та на господарсько-побутові потреби в Україні» Київ, 2000 р Державний комітет України з енергозбереження.

При проведенні перерахунків прийнято:

- теплотворність умовного палива – 7000 ккал/кг.у.п.
- теплотворність природного газу – 8200 ккал/м³
- коефіцієнт користої дії котлів – 88%

2. Дані, приведені в графах 6 та 7, отримані шляхом внесення поправочних коефіцієнтів до даних граф 4 та 5, визначених на основі вимог ДБН В.2.3-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»ю

3. Дані, приведені в додатку 3 носять довідковий характер та використовуються лише при проведенні оціночних розрахунків.

**Середні довідкові норми витрат тепла на опалення громадських будівель
(Гкал) на 1 м³ будівлі за опалювальний період для території Полтавської
області**

№ п/п	Найменування будівель	Об'єм будівель по зовнішньому об'єму тис.м ³	Норма витрат тепла на опалення громадських будівель (Гкал) на 1 м ³ об'єму будівлі за опалювальний період	
			Існуючі будівлі (без проведення утеплення)	Будівлі після утеплення у відповідності до вимог ДБН В.2.6-31:2006
			Гкал/м ³	Гкал/м ³
1	2	3	4	5
1	Адміністративні будівлі	до 5	0,044	0,015
		5-10	0,038	0,016
		понад 10	0,035	0,018
2	Підприємства культурно-побутового призначення і торгівлі	до 5	0,036	0,012
		5-10	0,033	0,013
		понад 10	0,028	0,014
3	Дитячі садки та ясла	до 5	0,043	0,015
		понад 5	0,039	0,016
4	Учбові заклади (вищі, середньотехнічні, професійно-технічні)	до 10	0,036	0,014
		10-15	0,033	0,017
		15-20	0,030	0,018
5	Поліклініки, лікарні, диспансери	до 5	0,044	0,018
		5-10	0,040	0,020
		понад 10	0,035	0,019
6	Гаражі	до 2	0,042	0,014
		2-3	0,036	0,015
7	Школи-інтернати	до 5	0,042	0,014
		5-10	0,038	0,015
		понад 10	0,036	0,018
8	Школи	до 5	0,040	0,013
		5-10	0,036	0,014
		понад 10	0,034	0,017
9	Будинки-інтернати для інвалідів	до 5	0,052	0,017
		5-10	0,050	0,020
		понад 10	0,04	0,020
10	Пожежні депо	до 2	0,029	0,010
		2-5	0,027	0,012
		понад 5	0,027	0,013

- Дані, приведені в графі 4, див. таблицю 7.7 «Методичних рекомендацій, щодо нормування витрат палива та теплової енергії на опалення житлових, громадських будинків, споруд та на господарсько-побутові потреби в Україні» Київ, 2000 р Державний комітет України з енергозбереження.
- Дані, приведені в графі 5, отримані шляхом внесення поправочних коефіцієнтів до даних графі 4, визначених на основі вимог ДБН В.2.3-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»ю
- Дані, приведені в додатку 4 носять довідковий характер та використовуються лише при проведенні оціночних розрахунків.

Середні довідкові норми споживання електричної енергії для об'єктів бюджетної сфери Полтавської області

№ п/п	Найменування бюджетних об'єктів	Одиниць виміру	Норми споживання електроенергії, квт на 1 дитину (учня, місце, ліжко, 1 м ² корисної площі)					
			до 50	51-100	101-200	201-300	301-400	більше 400
1	Дошкільні дитячі заклади з електрифікованим харчобло-ком	1 дитина	1500	1200	800	600	500	400
2	Дошкільні дитячі заклади з харчоблоком на газових плитах	1 дитина	170	150	120			
3	Професіно-технічне училище з електрифікованим харчо-блоком (без гуртожитку)	1 учень	680			550		
4	Загальноосвітні школи з електрофікованим харчоблок-ком	1 учень	340		315		300	
5	Дитячі будинки, школи-інтернати з електрифікованими харчоблоками	1 місце	3700			3200		3000
6	Геріатричні будинки-інтернати, будинки - інтернати для інвалідів з електрифікованими харчоблоками	1 місце	4500			4200		4000
7	Гуртожитки з електроплитами	1 місце	900					
8	Гуртожитки з газовими плитами	1 місце	200					
9	Навчальні корпуси вищих і середніх навчальних закладів (без їдалень) без кондиціонування повітря	1 м ² корисної площі	20					
10	Лабораторні корпуси вищих і середніх навчальних закладів (без їдалень) без кондиціонування повітря	1 м ² корисної площі	30					
11	Будівлі адміністративно-управлінських установ без їдалень та кондиціонування повітря	1 м ² корисної площі	55					
12	Лікарні багатопрофільні з електрифікованими харчоблоками	1 ліжко	4200					
13	Терапевтичні корпуси лікарень (без харчоблоків)	1 ліжко	700					
14	Поліклініки	1 відвідування в зміну	200					

Норми споживання електричної енергії для об'єктів бюджетної сфери Полтавської області приведені у відповідності до «Міжгалузевих норм споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери» (Наказ Держкоменергозбереження 25.10.99 р №91)

Теплотворність деяких палив та коефіцієнти переводу в умовне паливо

№ п/п	Найменування палива	Теплотворність палива ккал/м ³	Коефіцієнт переводу в умовне паливо
1	Умовне паливо	7000	1
2	Природний газ	8050-8500	1,15-1,21
3	Скраплений газ (пропан)	22400	3,2
4	Дрова	1900-3010	0,27-0,40
5	Торф	2030-4200	0,29-0,5
6	Вугілля Донецьке	4480-6230	0,64-0,89
7	Вугілля Львівсько-Волинське	5500	0,79
8	Мазут	9170-10300	1,31-1,47
9	Нафта	10000	1,43
10	Пічне паливо	10000-10150	1,43-1,45
11	Солома (суха)	3640-4060	0,52-0,58
12	Паливні брикети (тирса)	4550-6580	0,65-0,94
13	Паливні брикети (солома)	4200-5600	0,6-0,8
14	Паливні брикети (лузга соняшникова)	4200-5250	0,6-0,75
15	Лузга соняшникова	4060	0,58

Розрахункові коефіцієнти корисної дії водогрійних котлів

№ п/п	Найменування палива	Коефіцієнт корисної дії котлів %
1	Газове паливо	0,83-0,94
2	Рідке паливо	0,82-0,92
3	Тверде паливо	0,7-0,8
4	Паливні брикети	0,75-0,86

Умовний коефіцієнт ефективності теплоізоляційної якості будівельних матеріалів

№ п/п	Найменування будівельних матеріалів	Умовний коефіцієнт ефективності теплоізоляційних властивостей *
1	Цегла повнотіла червона	1,0
2	Керамзитобетон	1,6
3	Дерев'яний брус	5,3
4	Мінераловатні плити	20,0
5	Скловата	17,5
6	Спінений поліетилен та енергофлекс	24,2
7	Базальтове супертонке волокно	24,2

*) – значення коефіцієнта показує у скільки разів має бути менша товщина шару огорожувальних конструкцій у порівнянні з цеглою, щоб мати ті ж самі теплотехнічні характеристики

Ціни на енергетичні ресурси для об'єктів бюджетної сфери на 2010 рік та прогноз на період 2011 – 2015 рр

№ п/п	Найменування енергетичних ресурсів	Одиниць виміру	Ціни за одиницю виміру енергетичних ресурсів на період 2010-2015 рр, грн					
			2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Теплова енергія	Гкал	656,00	669,10	682,50	696,20	710,00	724,00
2	Природний газ	1000 н.м ³	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00
3	Електрична енергія	кВт	0,771	0,786	0,802	0,818	0,835	0,851
4	Паливо з біомаси (пелети)	тон	850,00	867,00	884,00	902,00	920,10	938,50
5	Гаряче водопостачання	грн./м ³	29,64					
6	Водопостачання	грн./м ³	14,24					
7	Водовыведення	грн./м ³	6,65					

Примітка: ціни приведені для м. Полтави

**Приблизний перелік енергозберігаючих заходів, що можуть бути
рекомендовані до впровадження на бюджетних об'єктах**

№ п/п	Найменування заходів з енергозбереження	Очікувана економія енергетичних ресурсів	Критерій вартості впровадження заходів
1	2	3	4
1	Утеплення огорожувальних конструкцій будівель у відповідності до вимог ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», в тому числі: <ul style="list-style-type: none"> - заміна вікон та зовнішніх дверей - утеплення зовнішніх стін - утеплення покрівель будівель (в тому числі з облаштуванням скатної покрівлі) 	60 % 10 % 20-35 % 15-30 %	на 1 м ² - 700-1000 грн на 1 м ² - 250- 600 грн на 1 м ² - 600-1100 грн
2	Будівництво сучасних автоматизованих газових теплогенераторних	5-20 %	1000-1400 грн на 1 квт встановленої потужності теплогенераторної
3	Будівництво сучасних автоматизованих газових котелень	5-20 %	800-1200 грн на 1 квт встановленої потужності котельні
4	Монтаж трубопроводів зовнішніх теплових мереж з використанням попередньо ізольованих труб (у двотрубному вимірі)	5-10 % на 100 метрів теплотраси	-800-800 грн - на 1 м теплотраси d до 100 мм -1200-1400 грн - на 1 м теплотраси d=100-150 мм -3000 грн – на 1 м теплотраси d=20 мм
5	Встановлення засобів автоматизації, що забезпечують автоматичне керування теплової потужності теплогенераторної (погодне регулювання та програмування).	Див. додаток 12 (не менше 5 %)	15 – 20 тис. грн. на 1 теплогенераторну
6	Монтаж автоматизованого теплопункту для системи опалення чи гарячого водопостачання	Див. додаток 12 (не менше 5 %)	25-50 тис. грн. на 1 контур регулювання
7	Реконструкція системи опалення з заміною трубопроводів, опалювальних приладів та встановленням терморегулюючих вентилів, в тому числі: <ul style="list-style-type: none"> - заміна трубопроводів на металопластикові - заміна чавунних радіаторів - встановлення терморегулюючого вентиля 	5-15 %	1100-1300 грн. на 1 квт теплової потужності системи опалення 50-60 грн за 1 метр труби 600-650 грн на одне місце 250-300. грн. на 1 вентиль
8	Встановлення теплового лічильника		8-15 тис. грн. на вузол обліку теплової енергії

1	2	3	4
9	Теплова ізоляція існуючих трубопроводів теплових мереж (у двотрубному вимірі)	5-10 % на 100 метрів теплотраси	120 грн. на 1 м теплотраси d до 100 мм 210 грн. на 1 м теплотраси d=100-150 мм 380 грн. на 1 м теплотраси d =200 мм
10	Заміна застарілих освітлювальних приладів на сучасні енергоефективні		300-350 грн на одне місце
11	Заміна застарілих циркуляційних насосів котельні на сучасні енергоефективні насоси	10-30 % електроенергії	200-300 грн. на 1 квт теплової потужності котельні
12	Заміна застарілого газового котла потужністю 400-1000 квт з ККД нижче 80% на сучасний автоматизований котел з ККД не нижче 92 %	5-15 %	180-250 грн. на 1 квт теплової потужності котла
13	Заміна застарілого неефективного котла потужністю 50-100 квт на енергоефективний автоматизований газовий котел	5-15 %	200-300 грн. на 1 квт теплової потужності котла
14	Ремонт та відновлення циркуляційних трубопроводів на системах гарячого водопостачання		40-60 грн. на 1 метр труби

Приведені в додатку 10 дані є оціночними, дають загальну уяву про вартість впровадження заходів з енергозбереження та можливу економію енергоресурсів та можуть бути використані лише на попередніх етапах підготовки пропозицій по впровадженню заходів з енергозбереження.

Додаток 11

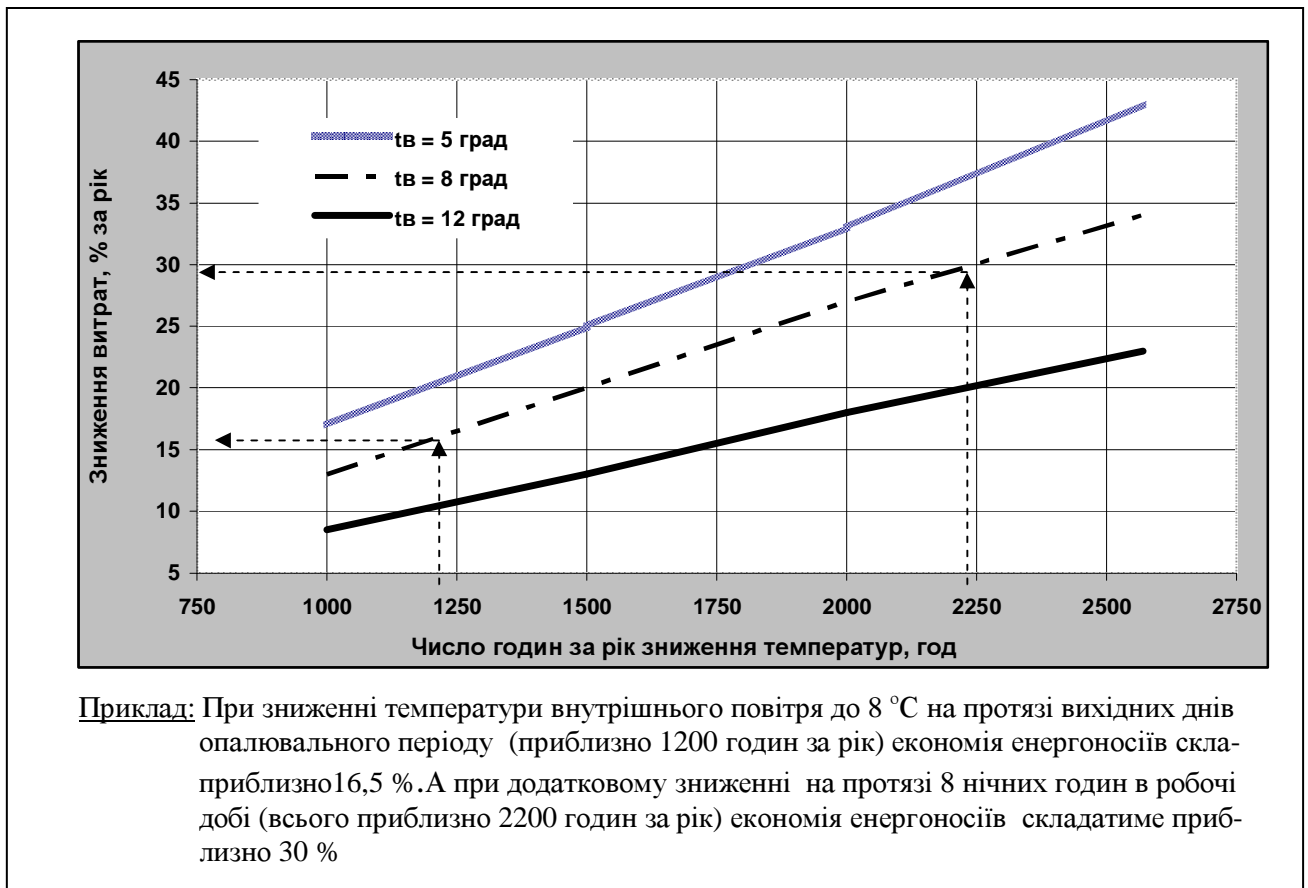
Приблизний перелік енергозберігаючих заходів по впровадженню нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії

№ п/п	Найменування заходів з енергозбереження	Очікувана економія енергетичних ресурсів	Критерій вартості впровадження заходів
1	2	3	4
1	Впровадження систем електроаккумуляційного приготування гарячої води з використанням тризонного тарифу для систем гарячого водопостачання	Встановлюється при проведенні енергетичного аудиту	50-70 тис. грн на систему ГВП потужністю 1 м ³ гарячої води за добу (без врахування вартості зовнішніх електромереж)
2	Впровадження системи електроаккумуляційного опалення з використанням тризонного тарифу на електроенергію	Встановлюється при проведенні енергетичного аудиту	2,5-3,0 тис. грн на 1 квт встановленої потужності системи опалення (без врахування вартості зовнішніх електромереж)

1	2	3	4
3	Впровадження теплового насосу для систем опалення та гарячого водопостачання	Встановлюється при проведенні енергетичного аудиту	4,0-7,0 тис. грн на 1 кВт встановленої потужності теплонасосної установки
4	Влаштування сонячних колекторів для систем гарячого водопостачання	Встановлюється при проведенні енергетичного аудиту	6,0-9,0 тис.грн. на 100 л гарячої води продуктивності системи гарячого водо- постач.чання
5	Облаштування теплогенераторної потужністю 50-200 кВт, що використовує в якості палива біомасу (гранули АПК або деревообробної промисловості) з автоматичною системою подачі палива.	Встановлюється при проведенні енергетичного аудиту	1,55-1,75 тис. грн. на 1 кВт теплової потужності теплогенераторної

Додаток 12

Графік зниження витрат енергоносіїв за рахунок зниження температури в приміщеннях в неробочий час до 5 °С; 8 °С або 12 °С



Попередній розрахунок економічних показників впровадження енергозберігаючих заходів (Приклад розрахунку)

Енергозберіючий захід № 1

Назва заходу: Термомодернізація огорожувальних конструкцій будівлі школи з заміною вікон та утепленням стін і перекриття

Вихідні дані:

1. Об'єм будівлі школи.....10100 м³
2. Площа зовнішніх стін (без врахування площі вікон).....1210 м²
3. Площа віконних заповнень.....650 м²
4. Площа покриття будівлі.....1010 м²
5. Фактичне річне споживання газу на опалення будівлі.....60,6 тис.м³
6. Ціна газу (з ПДВ).....2642 грн/1000 м³

Попередня оцінка фактичного споживання енергоносіїв

№ п/п	Найменування будівель	Об'єм будівлі м ³	Фактичні витрати газу н.м ³ /рік	Фактичні питомі витрати газу на 1 м ³ об'єму будівель н.м ³ /м ³ *рік	Питомі витрати на 1 м ³ об'єму будівель у відповідності до норм (Дод. 3, п. 8, гр. 5) н.м ³ /м ³ *рік	Прогнозований норматив витрат газу на опалення після утеплення огорожувальних конструкцій (Дод. 3, п. 8, гр. 7) н.м ³ /м ³ *рік
1	Будівля школи	10500	60600	5,77	4,71	2,35

- Висновки:
1. Потенціал енергозбереження існуючої будівлі становитиме близько 20-25 % ($5,77/4,71 = 1,23$).
 2. При проведенні термомодернізації (утеплення) огорожувальних конструкцій у відповідності до вимог ДБН В. 2.6-31:2006 можливо в двічі скоротити витрати Енергоносіїв ($4,71/2,35 = 2,0$)

Попередній розрахунок економічних показників впровадження заходу

№ п/п	Найменування показників	Позначення	Одиниць виміру	Значення показників
1	2	3	4	5
1	Капітальні витрати на впровадження заходів:			
1.1	Площа стін будівлі	F _{ст}	м ²	1210
	Площа вікон будівлі	F _в	м ²	580
	Площа покриття будівлі	F _п	м ²	1010
1.2	Критерій вартості впровадження заходів - вартість утеплення 1 м2 поверхні (Додаток 10, пункт 1, графа 4):			
	- стіни	Ц _{ст}	грн./м ²	300
	- вікна	Ц _в	грн./м ²	800
	- покриття	Ц _п	грн./м ²	600

1	2	3	4	5
1.3	Капітальні витрати на впровадження заходу ($V_p = F * Ц$)			
	- стіни	$V_{ст}$	грн	363000
	- вікна	V_v	грн	464000
	- покриття	$V_{п}$	грн	606000
	Всього:	$V_{зах}$	грн	1433000
2	Прогнозована економія видатків на енергоносії (економія бюджетних коштів)			
2.1	Фактичне річне споживання газу	$V_{рік}$	тис. м ³ /рік	60,6
2.2	Ціна газу	$Ц_{газ}$	грн./1000 м ³	2642,0
2.3	Річні витрати коштів на газ $C_{газ} = V_{рік} * Ц_{газ}$	$C_{газ}$	грн./рік	160105,0
2.4	Показник економії за рахунок впровадження заход (Додаток 10, пункт 1, графа 3)	K	-	0,6
2.5	Річна економія коштів за рахунок впровадження заходів $E = K * C_{газ}$	E	грн./рік	96063
3	Термін окупності $T_o = V_{зах} / E$	T_o	років	14,9

Висновки:

1. Капітальні витрати на впровадження заходу.....1433000 грн.
2. Річна економія бюджетних коштів.....96063 грн/рік
3. Термін окупності заходу.....14,9 років
4. Доцільно провести енергетичний аудит з метою уточнення економічних показників, обґрунтування доцільності впровадження та розробки заходів

Енергозберіючий захід № 2

Назва заходу: Встановлення засобів автоматизації, що забезпечують автоматичне регулювання теплової потужності теплогенераторної (погодне регулювання) та автоматичне зниження температури внутрішнього повітря в неробочий час

Вихідні дані:

1. Теплогенераторна загальною тепловою потужністю 200 квт з двома котлами АОГВ-100 експлуатується з 2006 року.
2. Школа працює з понеділка до п'ятниці з 7-00 до 18-00, субота-неділля – вихідні

Передній розрахунок економічних показників впровадження заходу

№ п/п	Найменування показників	Позначення	Одиниць виміру	Значення показників
1	2	3	4	5
1	Капітальні витрати на впровадження заходів : (Додаток 10, пункт 5, графа 4)			
	Всього:	$V_{зах}$	грн	15000
2	Прогнозована економія видатків на енергоносії (економія бюджетних коштів)			
2.1	Фактичне річне споживання газу	$V_{рік}$	тис. м ³ /рік	60,6
2.2	Ціна газу	$Ц_{газ}$	грн./1000 м ³	2642,0
2.3	Річні витрати коштів на газ $C_{газ} = V_{рік} * Ц_{газ}$	$C_{газ}$	грн./рік	160105,0

1	2	3	4	5
2.4	Показник економії за рахунок впровадження заходів (Додаток 10, пункт 5, графа 3)	К	-	0,10
2.5	Річна економія коштів за рахунок впровадження заходів $E = K * C_{газ}$	Е	грн./рік	16010
3	Термін окупності $T_o = V_{зах} / E$	T_o	років	1,07

Висновки:

1. Капітальні витрати на впровадження заходу..... 15000 грн.
2. Річна економія бюджетних коштів.....16010 грн/рік
3. Термін окупності заходу.....1,07 років
4. Прогнозованого ефекту можливо досягти за умов наявності якісної системи опалення, що забезпечує рівномірний прогрів будівлі школи

Енергозберіючий захід № 3

Назва заходу: Заміна зовнішніх теплових мереж з використанням попередньо ізольованих труб.

Вихідні дані:

1. Теплові мережі підземної прокладки:
 - довжина (в двотрубному вимірі).....30 метрів
 - діаметр труб..... $D=76$ мм
2. Існуюча теплотраса має значні втрати тепла, про що свідчить танення снігу над теплотрасою.

Попередній розрахунок економічних показників впровадження заходу

№ п/п	Найменування показників	Позначення	Одиниць виміру	Значення показників
1	2	3	4	5
1	Капітальні витрати на впровадження заходів:			
1.1	Довжина теплотрати (в двотрубному вимірі)	L	м	30
1.2	Критерій вартості впровадження заходів – вартість заміни таплотраси на 1 м довжини (Додат. 10, пункт 4, графа 4):	Ц _т	грн./м	800
1.3	Капітальні витрати на впровадження заходу ($V_p=L*Ц$)			
	Всього:	$V_{зах}$	грн	24000
2	Прогнозована економія видатків на енергоносії (економія бюджетних коштів)			
2.1	Фактичне річне споживання газу	$V_{рік}$	тис. м ³ /рік	60,6
2.2	Ціна газу	$Ц_{газ}$	грн./1000 м ³	2642,0
2.3	Річні витрати коштів на газ $C_{газ} = V_{рік} * Ц_{газ}$	$C_{газ}$	грн./рік	160105,0
2.4	Показник економії за рахунок впровадження заходів (Додаток 10, пункт 4, графа 3)	К	-	0,06
2.5	Річна економія коштів за рахунок впровадження заходів $E = 0,3 * K * C_{газ}$	Е	грн./рік	2882
3	Термін окупності $T_o = V_{зах} / E$	T_o	років	8,3

Висновки:

1. Капітальні витрати на впровадження заходу.....24000 грн.
2. Річна економія бюджетних коштів..... 2882 грн/рік
3. Термін окупності заходу..... 8,3 років

Економічні показники впровадження комплексу заходів:

1. Капітальні витрати:..... $1433000 + 15000 + 24000 = 1472000$ грн.
2. Річна економія бюджетних коштів $96063 + 16010 + 2882 = 114955$ грн/рік
3. Термін окупності заходу.....12,8 років