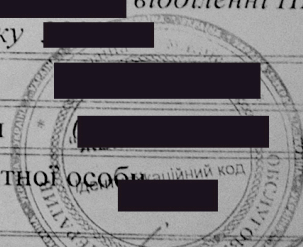
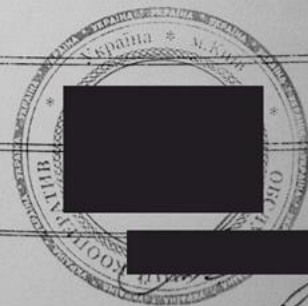


Проект
з реалізації енергоефективних заходів у житловому будинку міста Києва

Назва проекту	Заміна внутрішньобудинкових труб гарячого водопостачання на предізолвані в підвальному приміщенні та заміна вікон на енергозберігаючі в місцях загального користування, а саме в горіщних і під'їзних приміщеннях.
Опис проблеми, на вирішення якої спрямовано проект	<p>У нашому житловому багатоквартирному будинку усі комунікації побудовані в 70-х роках по радянським нормам. Комунікації не теплоізовані. Також труби холодного, гарячого водопостачання та опалення розташовані поблизу друг друга, що призводить до втрат теплової енергії. Заміна труб на предізолвані значно знизить витрати теплової енергії в будинку.</p> <p>Також у нашому житловому багатоквартирному будинку встановлені старі дерев'яні вікна, які прийшли в непридатність. Втрати теплової енергії крізь ці вікна значна. Заміна старих вікон на нові металопластикові дасть значну економію теплової енергії.</p>
Технічні рішення (види робіт), які передбачається реалізувати у рамках проекту (обрати не менше двох видів)	Модернізація та заміна внутрішньобудинкових інженерних мереж та заміна вікон на енергозберігаючі в місцях загального користування
Організаційні, технічні заходи, виконані для реалізації проекту на день оголошення конкурсу	<p>Виконаний пошук оптимального постачальника теплоізованих труб вітчизняного виробника, а саме ТОВ [REDACTED], м. Київ. Проведені перемовини з монтажною організацією, яка виконає роботи по заміні труб гарячого водопостачання;</p> <p>Виконаний пошук оптимального постачальника металопластикових вікон, а саме ТОВ [REDACTED], м. Київ. Проведені перемовини з монтажною організацією, яка виконає роботи по встановленню металопластикових вікон.</p>
Адреса об'єкта, на якому передбачається реалізувати заходи у рамках проекту	м. Київ, Вул. [REDACTED]
Реквізити суб'єкта подання проекту (юридична особа)	Голова ОСББ [REDACTED]
	Юридична адреса ОСББ м. Київ, Вул. [REDACTED]
	Адреса для листування ОК «ЖБК [REDACTED], 04116 м. Київ, вул. [REDACTED]
	Банківські реквізити код ЄДРПОУ [REDACTED] р/р [REDACTED] в [REDACTED] відділенні ПАТ [REDACTED] код банку [REDACTED]
	Контактна особа [REDACTED]
	Телефон контактної особи [REDACTED] Електронна адреса контактної особи [REDACTED]



Повна вартість заходів, які передбачається реалізувати у рамках проекту	127333,96 гривень
Назва заходів та фінансування заходів, що забезпечуються за рахунок коштів суб'єкта подання проекту	38455,54 гривень, заміни вікон на енергозберігаюч, доставка вікон, демонтаж та утилізація старих вікон .
	30,2%
Споживання електричної енергії за рік, що передує проведенню конкурсу	9000 кВт·рік.
Споживання (втрат) теплової енергії на опалення за останній опалювальний період	247,79 Гкал
Споживання (втрат) теплової енергії на гаряче водопостачання за рік, що передує проведенню конкурсу	1149 м ³ або 180 Гкал
Прогнозований річний рівень споживання електричної енергії після реалізації заходів у рамках проектної пропозиції	кВт·год. Не розраховувався.
Прогнозований рівень споживання (втрат) теплової енергії на опалення (за опалювальний період)	242,95 Гкал
Прогнозований річний рівень споживання (втрат) теплової енергії на гаряче водопостачання після реалізації заходів у рамках проектної пропозиції	105,70 Гкал
Наявність будинкового приладу обліку теплової енергії	Загального в наявності
	на опалення
	на гаряче водопостачання
Прогнозована річна економія електричної енергії після реалізації заходів у рамках проекту (за наявності)	кВт·год. не розраховувалося
	Гривень не розраховувалося
	% не розраховувалося
Прогнозована економія теплової енергії на опалення за опалювальний період після реалізації заходів у рамках проекту (за наявності)	4,83388 Гкал
	1810,868 гривень
	1,9507 %
Прогнозована річна економія теплової енергії на гаряче водопостачання після реалізації заходів у рамках проекту (за наявності)	74,34 Гкал
	27849 гривень
	41,3 %
Прогнозована річна економія коштів у разі реалізації проектної пропозиції із встановлення будинкового приладу обліку на теплову енергію (за наявності)	Гривень не проводиться
	%
Тариф на електричну енергію на день оголошення конкурсу	0,34952. _гривень/кВт·год.
Тариф на опалення на день оголошення конкурсу	374,62 гривень/Гкал
Тариф на гаряче водопостачання на день оголошення конкурсу	25,06 гривень/м ³
Термін окупності заходів, що передбачається реалізувати у рамках	4,5 років



проекту	
Наявність будинкового приладу обліку теплової енергії	Загального <i>в наявності</i>
	на опалення
	на гаряче водопостачання
Наявність техніко-економічного обґрунтування <i>в наявності</i>	

Цим підтверджую достовірність наведених даних, що стосуються проекту.

ОК «ЖБК [REDACTED]
 Голова ОК «ЖБК [REDACTED]
 суб'єкт подання проектної пропозиції
 (посада, уповноважена особа)



[REDACTED]

Прізвище, ім'я, по батькові

Техніко-економічне обґрунтування до проекту по заміні труб гарячого водопостачання на предізольовані підвально приміщенні

У нашому будинку стан трубопроводів ГВП та центрального опалення знаходиться в незадовільному стані. У зв'язку з тим, що трубопроводи не утеплені, теплові втрати ділянок значно перевищують нормативні, і тому заходи по заміні трубопроводів ГВП та центрального опалення на підземній ділянці між бойлерною та будинком на теплоізолюванні першочерговими. Залежно від особливостей і типу трубопроводу теплоізоляція дозволяє вирішити наступні завдання:

1. Забезпечення заданої температури на поверхні ізоляційного шару. Теплоізоляція трубопроводів для отримання необхідної температури на поверхні ізоляційного шару повинна здійснюватись у відповідності з вимогами техніки безпеки по експлуатації трубопроводів та санітарними нормами. Теплоізоляція трубопроводів необхідна для зниження тепловиділення. Згідно з нормами СНіП 2.04.14-88, температура зовнішньої ізоляційної поверхні трубопроводів, розташованих у приміщеннях, мають температуру теплоносія до 100°C, не повинна бути вище 35°C

2. Запобігання появи конденсату на поверхні ізоляційного шару.

Теплоізоляція трубопроводів, з метою запобігання появи конденсату, здійснюється на ділянках трубопроводних систем, розташованих у приміщеннях і застосовуються для транспортування рідини або речовин, температура яких нижче температури навколишнього середовища. Наприклад, теплоізоляція трубопроводів проводять для внутрішніх систем холодного водопостачання.

3. Захист водяних теплових мереж підземної прокладки.

Методика розрахунку ефективності заходу по заміні труб гарячого водопостачання та опалення

Джерела втрати тепла в теплотрасі наступні:

- труба ГВП
- труба циркуляції ГВП.

Тому що труба ГВП та труба циркуляції ГВП мають на своєму протязі різні діаметри будемо окремо рахувати економію для кожної ділянки різних діаметрів.

Економія енергії після заміни труб гарячого водопостачання на теплоізолювані визначається за формулою:

$$Q = \Delta Q_1 + \Delta Q_2$$



$$\Delta Q_1 = m \cdot c \cdot (Q_1 + Q_2 - Q_{\text{изол1}} - Q_{\text{изол2}})$$

економія в трубі ГВП

$$\Delta Q_2 = m \cdot c \cdot (Q_3 + Q_4 - Q_{\text{изол3}} - Q_{\text{изол4}})$$

економія в трубі циркуляції ГВП,

де

m [час] - річне число годин роботи трубопроводу.

c - коефіцієнт переведення кВт·год в Гкал і дорівнює $0,86 \cdot 10^{-3}$.

Q_1 - втрати труби ГВП діаметром 57 мм до заміни

Q_2 - втрати труби ГВП діаметром 50 мм до заміни

Q_3 - втрати труби циркуляції ГВП діаметром 50 мм до заміни

Q_4 - втрати труби циркуляції ГВП діаметром 32 мм до заміни

$Q_{\text{изол1}}$ - втрати в ізолюваній трубі ГВП діаметром 57 мм

$Q_{\text{изол2}}$ - втрати в ізолюваній трубі ГВП діаметром 50 мм

$Q_{\text{изол3}}$ - втрати в ізолюваній трубі циркуляції ГВП діаметром 50 мм

$Q_{\text{изол4}}$ - втрати в ізолюваній трубі циркуляції ГВП діаметром 32 мм

Тепловий потік через металічну стінку труби визначається як:

$$Q = \frac{\pi \cdot (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) \cdot L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2\delta}{d}\right)}{2\lambda} + \frac{1}{\alpha \cdot (d+2\delta)}}$$

де

$T_{\text{пов}}$ [°C] - температура навколишнього середовища;

$T_{\text{внут}}$ [°C] - температура теплоносія;

L [м] - довжина труби;

d [м] - внутрішній діаметр трубопроводу;

δ [м] - товщина стінки трубопроводу;

λ [Вт/м·К] - коефіцієнт теплопровідності труби;

α [Вт/м²·К] - коефіцієнт тепловіддачі

Коефіцієнт тепловіддачі із зовнішньої поверхні труби визначається наступним чином:

$$\alpha = \alpha_{\text{конв}} + \alpha_{\text{променисте}}$$

де

$\alpha_{\text{конв}}$ [Вт/м²·К] - коефіцієнт конвективної тепловіддачі;

$\alpha_{\text{променисте}}$ [Вт/м²·К] - коефіцієнт променистої тепловіддачі.

Коефіцієнт конвективної тепловіддачі визначається за формулою :

$$\alpha_{\text{конв}} = 10 + 6 \cdot \sqrt{W}$$

2

де W [м/с] – швидкість вітру дорівнює в нашому випадку 0.

Коефіцієнт променистої тепловіддачі визначається за формулою:

$$\alpha_{\text{променисте}} = \frac{\varepsilon * C * \left(\left(\frac{T_{\text{пов}} + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{нар}} + 273}{100} \right)^4 \right)}{T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}}$$

де
 $C_0 = 5,67$ [Вт/м²·К⁴] - коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла;
 ε - ступінь чорноти (для оголеного ділянки трубопроводу $\varepsilon_p = 0,9$),
 $T_{\text{пов}}$ [°С] - температура на поверхні труби,
 $T_{\text{нар}}$ [°С] - температура навколишнього середовища.

Для ізолюваного трубопроводу формула має вигляд:

$$Q_{\text{изол}} = \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta+2*\delta_{\text{из}}}{d+2*\delta}\right)}{2*\lambda_{\text{из}}} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta+2*\delta_{\text{из}})}}$$

де
 δ [м] - товщина ізоляційного шару,
 λ [Вт·м/К] - коефіцієнт теплопровідності ізоляційного шару.

Розрахунок

Розрахунок проводиться виходячи з наступних параметрів:

До реконструкції

Кожна труба складається з труб різного діаметру, тому розрахунок Q будемо проводити окремо для кожного діаметру труби

Найменування	$T_{\text{пов}}$	$T_{\text{нар}}$	L [м]	d [м]	δ [м]	λ [Вт/м·К]
труба ГВП	50	18	23,3	0,057	0,004	50
труби циркуляції ГВП	50	18	15,7	0,05	0,003	50
	40	18	23,3	0,05	0,003	50
	40	18	18,4	0,032	0,002	50

Розрахунок Q_1 для труби ГВП діаметром 57 мм до заміни:

$$\alpha_{\text{променисте}} = \frac{\varepsilon * C * \left(\left(\frac{T_{\text{пов}} + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{нар}} + 273}{100} \right)^4 \right)}{T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}} =$$

$$= \frac{0,9 * 5,67 * \left(\left(\frac{50+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{18+273}{100} \right)^4 \right)}{50 - 18} = 5,9221 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

$$\alpha_{\text{конв}} = 10 + 6 * \sqrt{W} = 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}} \text{ т.к. } W = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = \alpha_{\text{конв}} + \alpha_{\text{променисте}} = 10 + 5,9221 = 15,9221 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

тоді

$$Q1 = \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)}} =$$

$$= \frac{3,14 * (50 - 18) * 23,3}{\frac{\ln\left(\frac{0,057+2*0,004}{0,057}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,9221*(0,057+2*0,004)}} = 712,151 \text{ Вт}$$

Розрахунок Q2 для труби ГВП діаметром 50 мм до заміни:

$$\alpha_{\text{променисте}} = \frac{\varepsilon * C * \left(\left(\frac{T_{\text{пов}} + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{нар}} + 273}{100} \right)^4 \right)}{T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}} =$$

$$= \frac{0,9 * 5,67 * \left(\left(\frac{50+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{18+273}{100} \right)^4 \right)}{50 - 18} = 5,9221 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

$$\alpha_{\text{конв}} = 10 + 6 * \sqrt{W} = 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}} \text{ т.к. } W = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = \alpha_{\text{конв}} + \alpha_{\text{променисте}} = 10 + 5,9221 = 15,9221 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

тоді

$$Q2 = \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)}} =$$



$$= \frac{3,14 * (50 - 18) * 15,7}{\frac{\ln\left(\frac{0,05+2*0,003}{0,05}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,9221*(0,05+2*0,003)}} = 566,1099 \text{ Вт}$$

Розрахунок Q3 для труби циркуляції ГВП діаметром 50 мм до заміни:

$$\alpha \text{ променисте} = \frac{\varepsilon * C * \left(\left(\frac{T_{\text{пов}}+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{нар}}+273}{100} \right)^4 \right)}{T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}} =$$

$$= \frac{0,9 * 5,67 * \left(\left(\frac{40+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{18+273}{100} \right)^4 \right)}{40 - 18} = 5,6297 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

$$\alpha_{\text{конв}} = 10 + 6 * \sqrt{W} = 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}} \text{ т.к. } W = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = \alpha_{\text{конв}} + \alpha_{\text{променисте}} = 6,3167 + 10 = 15,6297 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

тоді

$$Q3 = \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)}} =$$

$$= \frac{3,14 * (40 - 18) * 23,3}{\frac{\ln\left(\frac{0,05+2*0,004}{0,05}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,6297*(0,05+2*0,004)}} = 567,3872 \text{ Вт}$$

Розрахунок Q4 для труби циркуляції ГВП діаметром 32 мм до заміни:

$$\alpha \text{ променисте} = \frac{\varepsilon * C * \left(\left(\frac{T_{\text{пов}}+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{нар}}+273}{100} \right)^4 \right)}{T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}} =$$

$$= \frac{0,9 * 5,67 * \left(\left(\frac{40+273}{100} \right)^4 - \left(\frac{18+273}{100} \right)^4 \right)}{40 - 18} = 5,6297 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

$$\alpha_{\text{конв}} = 10 + 6 * \sqrt{W} = 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}} \text{ т.к. } W = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = \alpha_{\text{конв}} + \alpha_{\text{променисте}} = 6,3167 + 10 = 15,6297 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$$

тоді

$$Q_4 = \frac{\pi * (T_{\text{нов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)}} =$$

$$= \frac{3,14 * (40 - 18) * 18,4}{\frac{\ln\left(\frac{0,032+2*0,002}{0,032}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,6297*(0,032+2*0,002)}} = 431,3282 \text{ Вт}$$

Після реконструкції

Розрахунок Q будемо проводити також окремо для кожного діаметру труби

Найменування	T _{нов}	T _{нар}	L	d[м]	δ [м]	δ из[м]	λ[Вт/м·К]
труба ГВП	50	18	23,3	0,057	0,004	0,034	0,033
	50	18	15,7	0,05	0,003	0,033	0,033
труби циркуляції ГВП	40	18	23,3	0,05	0,003	0,033	0,033
	40	18	18,4	0,032	0,002	0,029	0,033

Враховуючи, що Коефіцієнт тепловіддачі із зовнішньої поверхні труби не змінюється, маємо:

Розрахунок Q_{изол1} для ізолюваної труби ГВП діаметром 57 мм:

$$Q_{\text{изол1}} = \frac{\pi * (T_{\text{нов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)} + \frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta+2*\delta_{\text{из}}}{d+2*\delta}\right)}{2*\lambda_{\text{из}}}} =$$

$$= \frac{3,14 * (50 - 18) * 23,3}{\frac{\ln\left(\frac{0,057+2*0,004}{0,057}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,9221*(0,057+2*0,004)} + \frac{\ln\left(\frac{0,057+2*0,004+2*0,034}{0,057+2*0,004}\right)}{2*0,033}} =$$

$$= 709,60 \text{ Вт}$$

Розрахунок Q_{изол2} для ізолюваної труби ГВП діаметром 50 мм:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{изол2}} &= \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)} + \frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta+2*\delta_{\text{из}}}{d+2*\delta}\right)}{2*\lambda_{\text{из}}} = \\
 &= \frac{3,14 * (50 - 18) * 18,4}{\frac{\ln\left(\frac{0,05+2*0,003}{0,05}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,9221*(0,05+2*0,003)} + \frac{\ln\left(\frac{0,05+2*0,003+2*0,033}{0,05+2*0,003}\right)}{2*0,033}} = \\
 &= 553,63 \text{ Вт}
 \end{aligned}$$

Розрахунок $Q_{\text{изол3}}$ ізолюваної труби циркуляції ГВП діаметром 50 мм:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{изол3}} &= \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)} + \frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta+2*\delta_{\text{из}}}{d+2*\delta}\right)}{2*\lambda_{\text{из}}} = \\
 &= \frac{3,14 * (40 - 18) * 23,3}{\frac{\ln\left(\frac{0,05+2*0,003}{0,05}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,6297*(0,05+2*0,003)} + \frac{\ln\left(\frac{0,05+2*0,003+2*0,032}{0,05+2*0,003}\right)}{2*0,033}} = \\
 &= 564,86 \text{ Вт}
 \end{aligned}$$

Розрахунок $Q_{\text{изол4}}$ ізолюваної труби циркуляції ГВП діаметром 32 мм:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{изол4}} &= \frac{\pi * (T_{\text{пов}} - T_{\text{нар}}) * L}{\frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta}{d}\right)}{2*\lambda} + \frac{1}{\alpha*(d+2*\delta)} + \frac{\ln\left(\frac{d+2*\delta+2*\delta_{\text{из}}}{d+2*\delta}\right)}{2*\lambda_{\text{из}}} = \\
 &= \frac{3,14 * (40 - 18) * 18,4}{\frac{\ln\left(\frac{0,032+2*0,002}{0,032}\right)}{2*50} + \frac{1}{15,6297*(0,032+2*0,002)} + \frac{\ln\left(\frac{0,032+2*0,002+2*0,029}{0,032+2*0,002}\right)}{2*0,033}} = \\
 &= 429,02 \text{ Вт}
 \end{aligned}$$

Розраховуємо кількість годин у році для ГВП
 Робота ГВП цілорічна, тобто 365 днів, 8760 годин.

Визначаємо економію:

- в трубі ГВП

$$\Delta Q_1 = m * c * (Q_1 + Q_2 - Q_{\text{изол1}} - Q_{\text{изол2}}) = 8760 * 0,00086 * (712,151 + 566,1099 - 709,6 - 553,63) = 37,9 \text{ Гкал}$$

- в трубі циркуляції ГВП
 $\Delta Q_2 = m \cdot c \cdot (Q_3 + Q_4 - Q_{\text{изол3}} - Q_{\text{изол4}}) = 8760 \cdot 0,00086 \cdot (597,3872 + 431,3282 - 564,86 - 429,02) = 36,4382 \text{ Гкал}$

Розраховуємо економію за рік:

$$\Delta Q_1 + \Delta Q_2 = 37,9 + 36,4382 = 74,34 \text{ Гкал}$$

При вартості 1 Гкал-374,67 грн (станом на 31.03.2015 р) економія в рік становить 27849,00 грн.

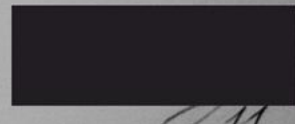
Розрахунок витрат на заміну труб гарячого водопостачання на теплоізовані станом на 31.03.2015:

Матеріали:

Найменування робіт	Кількість	Вартість грн	Сума, грн
Передізовані труби діаметром 57 мм	23,3	403	9391
Передізовані труби діаметром 50 мм	39	337,24	13152
Передізовані труби діаметром 32 мм	18,4	261,5	4811
Кран діаметром 50 мм	6	833	4998
Кран діаметром 32 мм	5	311	1555
Переходник 50/32	1	50	50
Переходник 57/50	1	60	60
Кут передізований 90 на 57 мм	5	995	4973
Кут передізований 90 на 50 мм	10	1448	14482
Кут передізований 90 на 32 мм	5	1248	6242
Тройник 50/32/50	4	100	400
Тройник 57/50/57	4	100	400
Резьби	22	50	1100
Итого			61614

Роботи:

Найменування робіт	Кількість	Вартість грн	Сума, грн
Прокладка передізованої труби	80,7 м	80	6456



Сварочні роботи:			
Різьби для кранів	22	110	2420
Перехідники	4	110	440
Кути	40	110	4400
Трійники	24	110	2640
Демонтаж труб	80,7	40	3228
Опори для труб	14	300	4200
Земельні роботи	4	120	480
Доставка, розвантаження			3000
Всього			27264

Сумарні витрати на заміну труб гарячого водопостачання на теплоізовані станом на 31.03.2015 становлять 88878,42 грн.

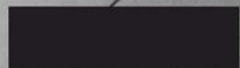
Розрахунок терміну окупності:

$$D = \frac{I}{E} = \frac{88878,42 \text{ грн}}{27849 \text{ грн}} = 3,19 \text{ року}$$

де

I – Об'єм необхідних інвестицій

E – Річна економія



Техніко-економічне обґрунтування до проекту по заміні старих вікон на металопластикові

Заданим спеціалістів, близько 40 % тепловтрат в багатоповерховому житловому будинку типової забудови відбувається через вікна і балконні двері. Ще 35 % тепла втрачається через зовнішні стіни, 15 % - через нерегульований повітрообмін.

Отже, головна причина, чому варто замінити старі дерев'яні вікна на сучасні металопластикові - теплозбереження.

У Західноєвропейських країнах вже досить давно як при будівництві, так і при реконструкції приміщень використовуються теплозберігаючі вікна. Така тенденція вже спостерігається і в Україні. Нові нормативи опору теплопередачі для світлопрозорих конструкцій перевищують старі в 1,3 - 1,5 рази. Нами були обрані вікна Українського виробника компанії [REDACTED]

Нижче приведені їхні характеристики:

Конструктивна/ системна глибина, мм	70
Кількість камер, шт.	5
Опір теплопередачі	0,77
Шумоізоляція, Дб	5

См. сайт виробителя [REDACTED]

Методика розрахунку ефективності

Шаг 1.

У загальному випадку тепловтрати приміщення через світлопрозорі огороження Q_1 [Вт] визначаються за формулою 1:

$$Q_1 = \frac{1}{R_1} * F * (t_{в} - t_{нар ср}) * 10^{-3} \quad (1)$$

де F [м²] – площа застеклення;

R_1 [м²*°С/Вт] – опір теплопередачі світлопрозорих огорожень до установки плівки;

$t_{в}$ [°С] – розрахункова температура внутрішнього повітря;

$t_{нар ср}$ [°С] – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період.

Шаг 2.

Тепловтрати приміщень після встановлення сучасних металопластикових вікон розраховуються за формулою 2:

$$Q_2 = \frac{1}{R_2} * F * (t_{в} - t_{нар ср}) * 10^{-3} \quad (2)$$

де R_2 [$\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$] – опір теплопередачі світлопрозорих металопластикових вікон;

Шаг 3.

Обсяг теплової енергії, заощадженої за опалювальний період, складе:

$$\Delta Q = (Q_1 - Q_2) * z * K \quad (3)$$

де z [ч] – тривалість опалювального періоду;

K - коефіцієнт переведення $\text{кВт} \cdot \text{год}$ у Гкал , рівний $0,8598 \cdot 10^{-3}$

Шаг 4.

Річна економія в грошовому вираженні, грн.:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta Q * T_{\text{гэ}}$$

де $T_{\text{гэ}}$ [грн./ Гкал] – тариф на теплову енергію.

Розрахунок

Площі замічених вікон приведені в таблиці:

	Висота (м)	Ширина (м)	Площа (м кв)	Характеристика
1	0,57	0,75	0,4275	глухе
2	0,57	0,75	0,4275	глухе
3	0,57	0,75	0,4275	Відкрив. на провітрювання
4	0,57	0,75	0,4275	Відкрив. На провітрювання
5	1,88	1,41	2,6508	глухе
6	1,88	1,41	2,6508	Відкрив. на провітрювання
7	0,75	2,17	1,6275	Відкрив. на провітрювання
8	1,35	1,92	2,592	Відкрив. на провітрювання
9	1,77	1,27	2,2479	Відкрив. на провітрювання
10	0,43	1,47	0,6321	Глухе
11	0,5	0,5	0,25	Глухе
12	0,5	0,5	0,25	Глухе
13	0,5	0,5	0,25	Глухе
14	0,5	0,5	0,25	Глухе
15	0,5	0,5	0,25	Глухе
16	0,5	0,5	0,25	Глухе
17	0,5	0,5	0,25	Глухе
18	0,5	0,5	0,25	Глухе
19	0,5	0,5	0,25	Глухе
20	0,5	0,5	0,25	Глухе
21	0,5	0,5	0,25	Глухе

22	0,5	0,5	0,25	Глухе
----	-----	-----	------	-------

Загальна площа застакненнядорівнює 17,111 м.кв.

Температура повітря в приміщенні $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$.

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період становить $t_{нар ср} = -10,0^{\circ}\text{C}$. (КОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ І СПОРУД. ПОКРИТТЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ДБН Ст. 2.6-14-97 Том 1, 2 і 3 табл 10)

Тариф на теплову енергію $T = 374,62$ грн.

Термічний опір металопластикових вікон $R_2 = 0,77 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C Вт}$;

Термічний опір старих вікон $R_1 = 0,25 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C Вт}$;

Опалювальний сезон з 15 жовтня по 15 квітня, тобто 181 день, 4344 годин.

Тоді

Втрати теплової енергії через світлопрозорі огороження до заміни:

$$Q_1 = \frac{1}{R_1} * F * (t_{в} - t_{нар ср}) * 10^{-3} = \frac{1}{0,25} * 8,6391 * (18 - 10) * 10^{-3} =$$

$$= 1,916433 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі огороження після установки металопластикових вікон:

$$Q_2 = \frac{1}{R_2} * F * (t_{в} - t_{нар ср}) * 10^{-3} = \frac{1}{0,77} * 8,6391 * (18 - 10) * 10^{-3} =$$

$$= 0,62222 \text{ кВт}$$

Підставляємо значення Q_1 и Q_2 в формулу та отримуємо економію теплової енергії:

$$\Delta Q = (Q_1 - Q_2) * z * K = (1,916433 - 0,62222) * 4344 * 0,8598 * 10^{-3} =$$

$$= 4,83388 \text{ Гкал}$$

Річна економія в грошовому вираженні (економія за опалювальний період):

$$\Delta \text{Э} = \Delta Q * T_{гр} = 4,83388 * 374,62 = 1810,868 \text{ грн}$$

Вартість робіт з доставки, демонтажу, встановлення вікон та вивезення старих вікон для реалізації проекту становить 38455,54 грн.

Розрахунок терміну окупності:

$$D = \frac{I}{E} = \frac{38455,54 \text{ грн}}{1810,868 \text{ грн}} = 21,23 \text{ року}$$

де

I – Об'єм необхідних інвестицій

E – Річна економія

