

Методичні рекомендації для співвласників багатоквартирних будинків: Розробка енергоефективних проектів

Практичні питання

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

Віталій Шаповаленко
Консультант GIZ

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

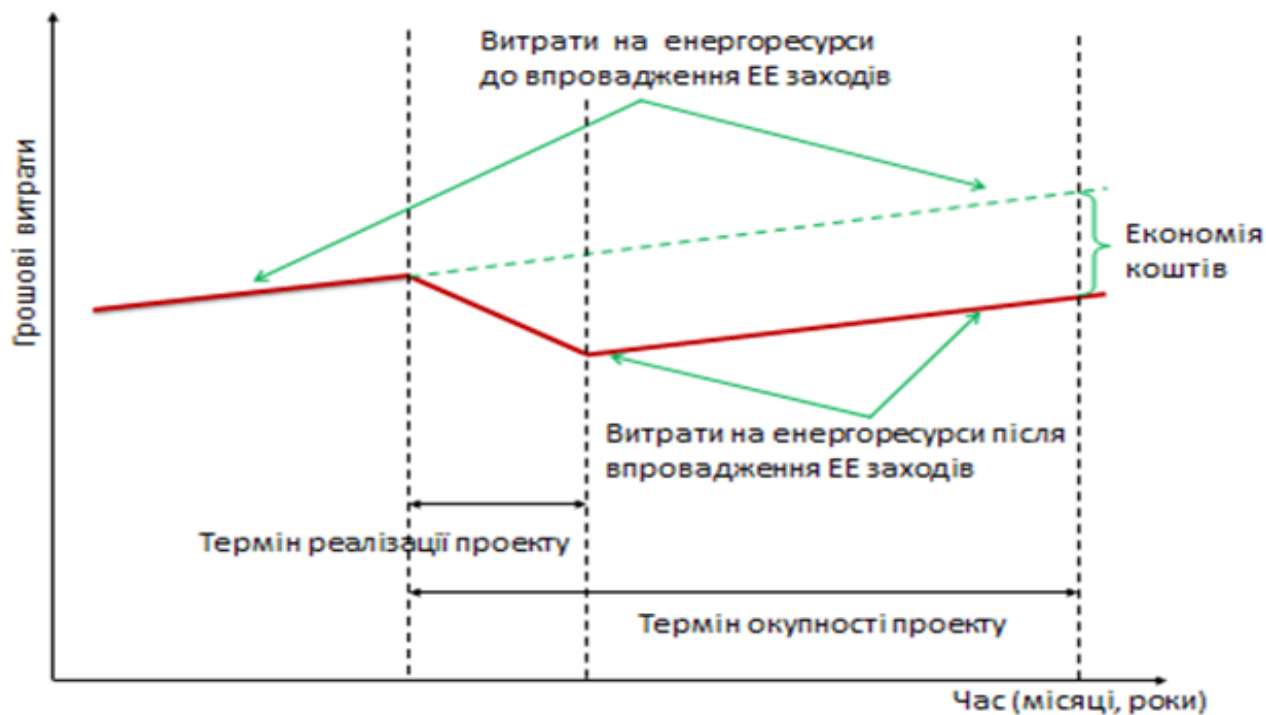


giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

1. Визначення потенціалу енергозбереження



Крок 1 - оцінка потенціалу енергозбереження!!!



Оцінка основана на порівнянні обсягу споживання енергоресурсів в базовий період («ДО») та очікуваного обсягу споживання енергоресурсів після впровадження енергоефективних заходів («ПІСЛЯ»).



Приклад розрахунку (1)

1-й варіант	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Спожито теплової енергії, Гкал	1190,0	1180,0	1170,0
Вартість 1 Гкал, грн.	420,00	510,0	1300,0

*В розрахунок береться середній показник за період: **1180** Гкал
Вартість 1 Гкал – у надавача послуги або на сайті НКРЕКП*

2-й варіант	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Тариф послуги з опалення, грн/м2	15,00	16,00	32,00
Витрати за опалення, грн.	500 000,0	600 000,0	1 200 000,0

*Загальні витрати на опалення – отримати у надавача послуги
Беруться за основу витрати за рік, що передує проекту: **1 200 000,0** грн.*

Комплекс заходів: утеплення огорожуючих конструкцій + модернізація системи опалення – **50%**



Потенціал окремих ЕЕ заходів

Набір технічних рішень з термомодернізації	Потенціал енергозбереження від впровадження	Усереднений строк окупності (роки)
Утеплення стін, заміна вікон, утеплення даху (перекриття даху) без модернізації та автоматизації систем теплопостачання	10 - 35%	7-10 років
Модернізація системи опалення (прочистка, автоматичне гідравлічне балансування, автоматизоване корування та регулювання)	10 - 25%	2-5 років
Модернізація системи опалення (прочистка, автоматичне гідравлічне балансування, автоматизоване корування та регулювання) + утеплення стін та заміна вікон	35 - 45%	7-10 років
Модернізація системи опалення (прочистка, автоматичне гідравлічне балансування, автоматизоване корування та регулювання) + утеплення стін, перекриття над підвалом, даху (перекриття даху)	35 - 45%	5-8 років
Утеплення стін, заміна вікон, утеплення даху (перекриття даху) + ІТП з погодним регулюванням + автоматичне гідравлічне балансування	35 - 50%	6-9 років
Модернізація системи опалення (прочистка, автоматичне гідравлічне балансування, ІТП з погодним регулюванням) + утеплення стін та заміна вікон + вентиляція з регулюванням за вологістю	45 - 60%	7-10 років
Заміна системи опалення на двотрубну з ІТП з погодним регулюванням + утеплення стін, даху (перекриття даху), перекриття (над холодним підвалом), заміна вікон + вентиляція з рекуперацією (індивідуальні рекуператори з ефективністю не менше 75%)	65 - 85%	10-12 років
Заміна системи опалення на двотрубну з ІТП з погодним регулюванням + утеплення стін, даху (перекриття даху), перекриття (над холодним підвалом), заміна вікон + вентиляція з рекуперацією (індивідуальні рекуператори з ефективністю не менше 75%) + відновлювальні джерела енергії (сонячні колектори, сонячні батареї тощо)	70 - 100%	10-15 років



Приклад розрахунку (2)

Прогнозоване скорочення споживання теплової енергії:

$$\Delta Q = Q_{\text{до}} - Q_{\text{після}} = 1180 - 590 = 590 \text{ Гкал}$$

Економія грошових коштів (ΔE)

$$\Delta E = \Delta Q \times T = 590 \text{ Гкал} \times 1300 \text{ грн.} = 767\,000,0 \text{ грн.}$$

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

2. Розрахунок приблизної вартості проекту



Формула розрахунку

$$ВП = B_{техобстеження} + B_{аудит} + B_{проект} + \sum_{j=1}^k BЗ_j$$

Витрати передпроектного етапу:

$B_{техобстеження}$ – вартість робіт з обстеження технічного стану будинку;

$B_{аудит}$ - вартість робіт з енергетичного аудиту будинку;

$B_{проект}$ – вартість розробки проектної документації;

Витрати на впровадження заходів:

$BЗ_j$ – вартість здійснення j -го заходу з підвищення енергетичної ефективності, грн.;

k – кількість заходів.



Зведена таблиця

Захід	Вимірник	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
Утеплення та гідроізоляція покрівлі ІЗОФРАМ УТГІ	загальна площа покрівлі, м ²	648	1000,0	648 000
Утеплення фасаду - система Sarpatect A з мінераловатним утеплювачем, фасадною штукатуркою та фасадною фарбою	загальна площа фасаду, м ²	2699	600,0	1 619 400
Утеплення перекриття над підвалом ІЗОФРАМ УТГІ	площа перекриття над підвалом, м ²	648	500,0	324 000
Заміна вікон на металопластикові	кількість вікон, шт.	444	1 818,2	807 280,8
Заміна дверей	кількість дверей, шт.	102	1 774,4	180 988,8
Встановлення будинкового вузла обліку тепла	штук	1	39 814,0	40 000
Встановлення будинкового лічильника на воду	штук	2	10 598,5	25 000
Встановлення індивідуального теплового пункту (ІТП)	штук	1	198 877,0	250 000
Разом				3 894 681



Розрахунок вартості проекту

Вартість робіт з обстеження технічного стану та енергоаудиту залежить від:

- об'єму будинку (загальної площі),
- переліку робіт, що виконуються,
- способів дослідження, що використовуються,
- структури та розмірів накладних витрат
- середнього рівня заробітної плати в організації, що виконує роботи з обстеження/енергоаудиту.

Приймаємо ТО – **5000** грн., ЕА – **10000** грн.

Вартість проектних робіт 3-7%, приймаємо 3% = **87000** грн.

ВП = 2887208 + 5000 + 10000 + 87000 = 2 989 208 грн.

Калькулятор вартості енергоефективних заходів за Програмою «Теплі кредити» - <http://saee.gov.ua/uk/consumers/derzh-pidtrymka-energozabespechenya>



Простий термін окупності проекту

$$T_{ок} = \frac{B\Pi}{\Delta E}$$

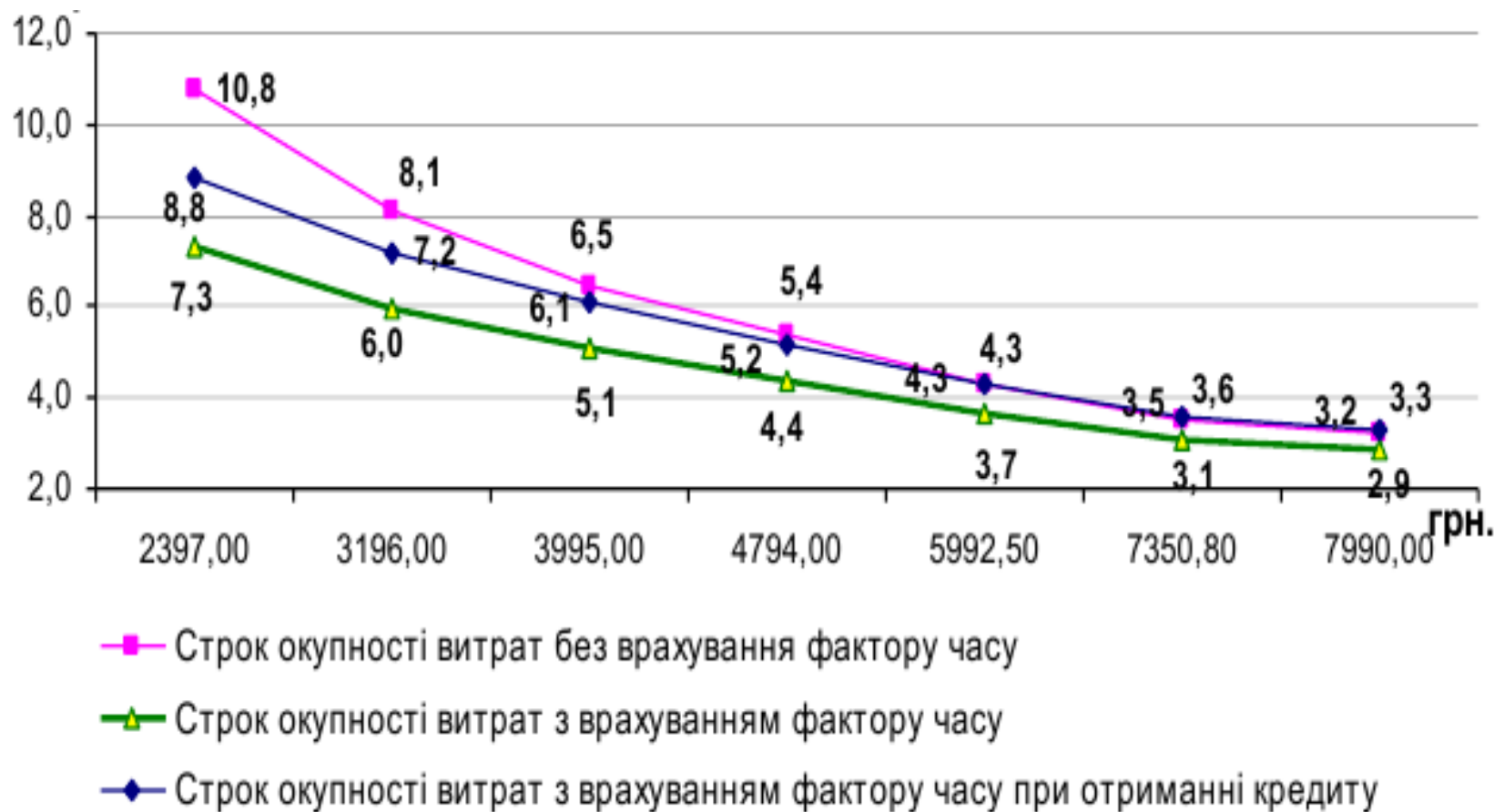
$$T_{ок} = 3\,894\,681 \text{ грн.} : 767\,000,0 \text{ грн.} = 5,0 \text{ років}$$

Фактори, що впливають на термін окупності:

- ✓ залучення фінансової підтримки державного / місцевого бюджетів, грантових коштів;
- ✓ зростання тарифів / цін на енергоресурси.



Оцінка впливу вартості газу



On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

3. Збір вихідних даних для розрахункового визначення енергоспоживання



Зведена таблиця (1)

Найменування	Одиниця виміру	Відповідь	Примітка
Рік побудови	-		
Загальний технічний стан	-		
Кількість поверхів	шт.		
Кількість секцій	шт.		
Розміри в плані	м		
Висота загальна та поверху	м		
Функціональне призначення першого (цокольного) поверху	-		
Наявність підвалу, його висота та функціональне призначення	м		
Наявність горища, його висота, призначення	м		
Вид покрівлі	-		
Матеріал та вид конструкцій:			
• стіни	см		
• перекриття	см		
• покриття	см		



Зведена таблиця (2)

Найменування	Одиниця виміру	Відповідь	Примітка
Система опалення, тепlopостачання, її вид	-		
Наявність у будинку системи індивідуального опалення (вказати кількість та № квартир)	шт.		
Наявність у будинку індивідуального теплового пункту (ІТП)	-		
Загальна площа вікон	м ²		
Загальна площа входних дверей	м ²		
Площа вікон північного фасаду	м ²		
Площа вікон південного фасаду	м ²		
Площа вікон західного фасаду	м ²		
Площа вікон східного фасаду	м ²		
Опалювальна площа	м ²		
Опалювальний об'єм	м ³		



Зведена таблиця (3)

Найменування	Одиниця виміру	Відповідь	Примітка
Загальна площа огорожувальних конструкцій по внутрішньому розміру	м ²		
Площа горища (покрівлі)	м ²		
Площа підвалу	м ²		
Площа зовнішніх стін північного фасаду	м ²		
Площа зовнішніх стін південного фасаду	м ²		
Площа зовнішніх стін західного фасаду	м ²		
Площа зовнішніх стін східного фасаду	м ²		
Загальна площа стін	м ²		
Периметр	м		
Загальна кількість теплової енергії, що споживається будинком (за даними лічильника або надавача послуг з опалення) за опалювальний період	Гкал		

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗОВАНИХ ПРОЕКТІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ



Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (1)



м. Ніжин, вул.
Незалежності, 23
1980 р. забудови
Матеріал стін -
керамзитобетон
5 поверхів,
10 під'їздів,
150 квартир,
287 мешканців
7057,1 м² - опалювальна
площа
Квартири з ІО - відсутні



Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (2)

Привабливість проекту для мешканців:

- ✓ Незначне співфінансування з боку мешканців
- ✓ Платежі за опалення та ГВП на рівні встановленого тарифу зі знижкою 3%
- ✓ Збереження пільг та субсидій
- ✓ Майно та квартири мешканців не є заставою
- ✓ Збереження централізованого опалення
- ✓ Забезпечення повернення кредиту за рахунок скорочення споживання теплової енергії



Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (3)

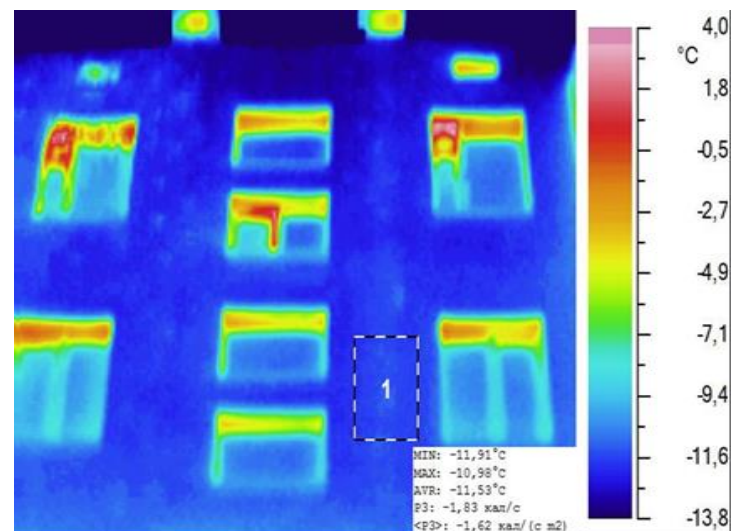
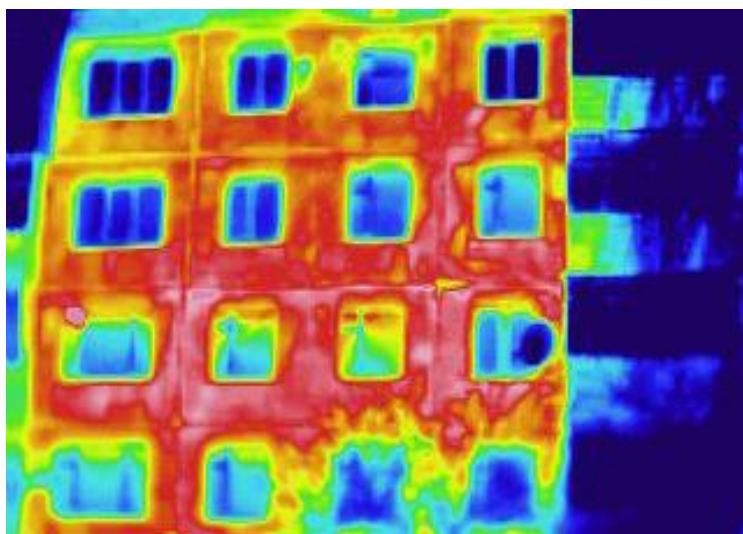
Перелік робіт, що виконані у будинку:

- ✓ Ремонт даху
- ✓ Утеплення стін
- ✓ Встановлено ІТП
- ✓ Модернізовано систему опалення
(гідрохімічна промивка та
балансировка)
- ✓ Утеплення входних груп та заміна
вікон під'їздів
- ✓ Відремонтовано асфальтове
покриття





Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (4)



	До термосанації	Після термосанації
Річне споживання теплової енергії на опалення	996 Гкал	619 Гкал (-38%)

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (5)





Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (6)

Витрати проекту

Назва робіт	Вартість, тис. грн.	Примітки
Утеплення стін	1050	Частково за бюджетні кошти
Проектні роботи на ІТП	26	
Обладнання ІТП	387	
Промивка системи опалення	80	
Ремонт даху, дороги, входних груп під'їздів	306	Частково за бюджетні кошти
Заміна вікон під'їздів	50	Частково за бюджетні кошти
Модернізація системи ГВП (2 теплові помпи, сонячні колектори та тепло акумулююче обладнання)	500	Було заплановано на 2010 рік, але не виконано через призупинення проекту
Всього	2400	



Приклад 1 - місто Ніжин Чернігівської області (7)

Витрати проекту

Назва робіт	Вартість, тис. грн.	Примітка
Фінансування держбюджету	425	
Кредит ЕСКО	1975	
Питома вартість проведених робіт		
1 м ² площі квартири	0,35	
Термін окупності		
Тариф 2007 р.– 173,02 грн/Гкал	19,8 років	Простий розрахунок
Тариф 2009 р.– 278,89 грн/Гкал	12 років	Простий розрахунок
Тариф 2011 р. – 306,78 грн./Гкал *	10 років	Простий розрахунок

* Подальші розрахунки терміну окупності не проводилися у зв'язку з призупиненням проекту



Особливості проекту

- ✓ Рішення загальних зборів ОСББ про впровадження проекту та визначення ТОВ «ЕСКО-центр» виконавцем послуг з опалення;
- ✓ Укладено договори на виконання ТОВ «ЕСКО-центр» послуги з опалення з кожною квартирою;
- ✓ Ніжинською міською радою прийнято рішення про визначення ТОВ «ЕСКО-центр» виконавцем послуги з опалення по будинку та встановлено для компанії тариф на опалення.

Проблеми проекту

Конфлікт інтересів між ТОВ «ЕСКО-центр» з обласним КП «Чернігівтепло-комуненерго» та, як наслідок:

- відмова щодо укладення договору на теплопостачання (протягом майже 3-х років);
- унеможливлення для ЕСКО збирати платежі за послуги з опалення;
- скасування Ніжинською міською радою рішення по визначення ТОВ «ЕСКО-центр» виконавцем послуги з опалення.



Приклад 2 – місто Луцьк (1)

Пр. Перемоги, 10



9-ти поверховий
Стіни – цегла
Опал. площа - **8535,22**
ІТП – відсутнє

Вартість проекту –
2 105 909,19 грн.

Умови фінансування –
приватний інвестор



Приклад 2 – місто Луцьк (2)

Перелік робіт, що виконані в будинку:

- ✓ утеплення пінополістерольними плитами зовнішніх огорожуючих конструкцій (вартість – **1 606 105, 20** грн)
31.05.2017
- ✓ встановлення та налаштування ІТП (вартість – **268 461,60** грн)
- ✓ встановлено енергозберігаючі металопластикові вікна в місцях загального користування (сходових клітках чотирьох під'їздів, підвалі та технічному поверсі) вартість – **231 342,39** грн.

Загальна вартість виконаних робіт склала **2 105 909,19** грн.

Скорочено споживання теплової енергії на **50%**, що забезпечує повернення інвестицій.

Тариф на опалення: до – 6,76 грн./кв. м; після – 6,29 грн./кв. м (-7%)



Приклад 2 – місто Луцьк (3)

До модернізації

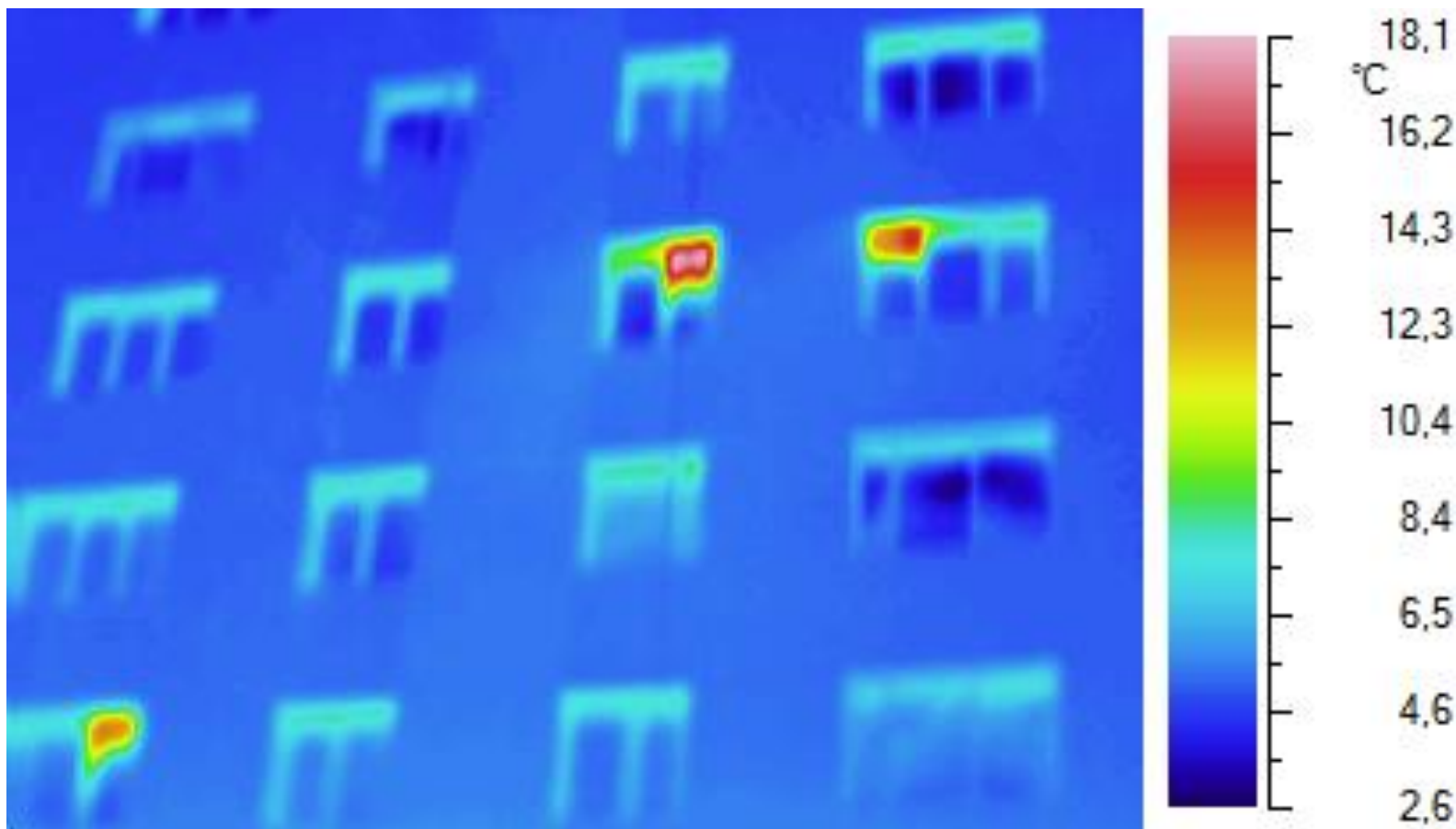


Після модернізації





Приклад 2 – місто Луцьк ()





Приклад 3 – проект м. Київ

Загальні дані по будинку:

Рік побудови –	1990 р.
Габаритні розміри –	43,2м x 15,0м x 53,6м
Площа опалювальна –	9021 м ²

Орієнтовна вартість
Комплексної термомодернізації

5 844 500 грн.



Розрахункові значення тепловитрати згідно з ДБН В.2.6-31:2006

- до термомодернізації:

198,8 кВт-год/м²

Всього за рік –

1 793,0 тис. кВт-год (1542 Гкал)

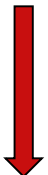
- після термомодернізації:

55,4 кВт-год/м²

Всього за рік –

499,4 тис. кВт-год (429 Гкал)

72%





Приклад 4 – проект м.Київ

Загальні дані по будинку:

Рік побудови –	1961 р.
Габаритні розміри –	116,9м x 12,6м x 19,4м
Площа опалювальна –	8755 м ²

Орієнтовна вартість Комплексної термомодернізації

5 034 600 грн.



Розрахункові значення тепловитрати згідно з ДБН В.2.6-31:2006

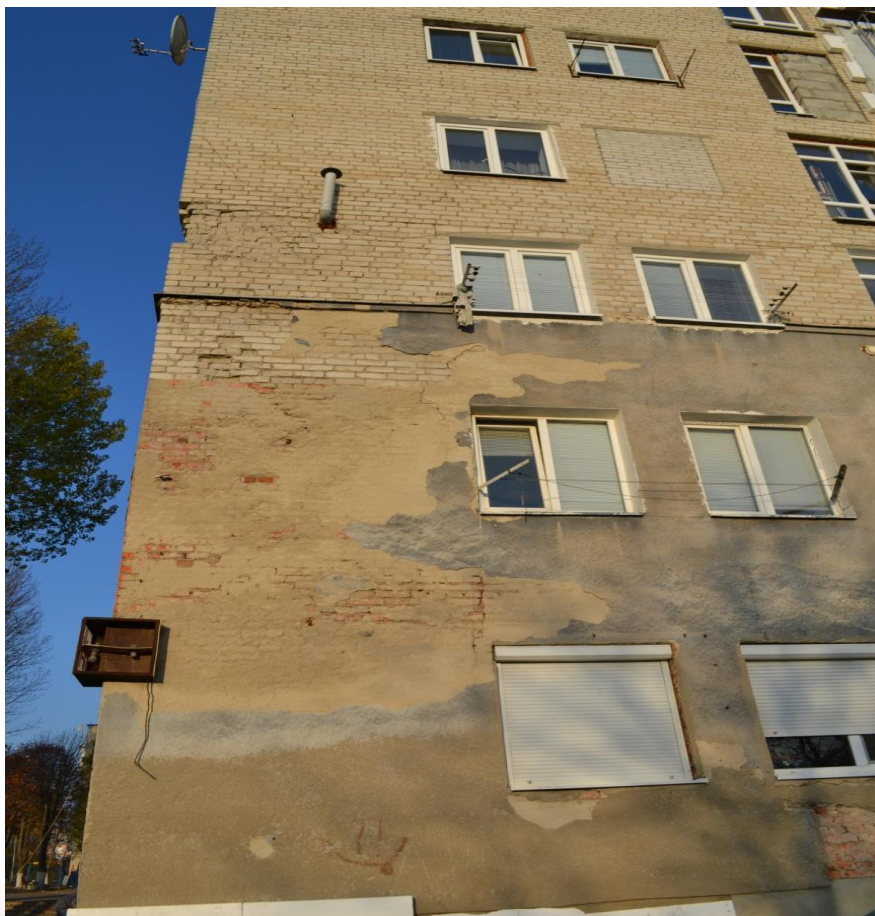
- до термомодернізації:	263,4 кВт-год/м ²	
Всього за рік –	1 501,6 тис. кВт-год	(1291 Гкал)
- після термомодернізації:	85,4 кВт-год/м ²	
Всього за рік –	486,9 тис. кВт-год	(419 Гкал)

67,5%



Приклад 5 – місто Луцьк (1)

вул. Ніла Хасевича, 6



ОСББ «Явір 2011»

6-типоверховий будинок

173 квартири

330 мешканців

Опалювальна площа **4737,82** кв. м

Загальнобудинковий облік теплової
енергії був відсутній.

Проект впроваджено в 2014-2015 р.р.



Приклад 5 – місто Луцьк (2)

1-й етап – 2014 рік – загальні витрати – **219 570,00** грн., у т.ч:

- ✓ Проектування ІТП – 13000,00 грн.
- ✓ Вартість ІТП – 176570,00 грн.
- ✓ Монтаж ІТП, гідрохімічна очистка та балансування системи опалення будинку – 30000,00 грн.

Джерела та умови фінансування:

Кредит ПАТ «Укргазбанк» – **219 570,00** грн. / 5 років (60 міс.) / 22%

Відшкодування % за кредитом – міська програма підтримки ОСББ

Розрахунки за кредитом - 219570,00 / 60 місяців = **3659,50** грн. в місяць

Питомі витрати - 3659,50 грн. в місяць / 4737,82 = **0,77** грн. з 1 кв.м



Приклад 5 – місто Луцьк (3)

2-й етап – 2015 рік – загальні витрати – **1 965 000,00** грн., у т.ч:

- ✓ Енергоаудит – грантова підтримка проекту USAID
- ✓ Проектні та будівельні роботи – 800000,00 грн., у т.ч. проект – 80000,00; технічний нагляд – 10000,00 грн.
- ✓ Вартість матеріалів – 1165000,00 грн.

Джерела та умови фінансування:

Кредит ПАТ «Укргазбанк» – **1 965 000,00** грн. / 10 років (120 міс.) / 22%

Відшкодування % за кредитом – міська програма підтримки ОСББ

Відшкодовано 40% тіла кредиту на матеріали – 534962,00 грн.

Розрахунки за кредитом - $1430038,00 \text{ грн.} / 120 = 11916,98 \text{ грн.}$ в місяць

Питомі витрати - $11916,98 \text{ грн. в місяць} / 4737,82 = 2,52 \text{ грн.}$ з 1 кв. м



Приклад 5 – місто Луцьк (4)

Економічний ефект проекту

Роки	Спожито (Гкал)	Тариф (грн./м) / Ціна (грн.)	Витрати (грн.)	Економія (грн.)	Сплата за кредитом (грн.)	Фактичні витрати (грн.)	Окупність (роки)
2015/2016	324,0	15,54 / 691,84	441754.2 / 224156.2	217598,0 (49,3%)	200694,0	355905,0	9,8
2016/2017	344,0	30,07 / 1328,48	854797.5 / 456997.1	397800,1 (46,5%)	390016.8	687931,5	4,25

Опалювальна площа – **4737,82** кв. м

Питомі витрати за період:

2015 / 2016 – **8,99** грн./ кв. м, в т.ч. тепло – **5,46** грн. (6 м.), кредит – **3,53** грн. (12 м.)

2016 / 2017 – **17,34** грн./ кв. м, в т.ч. тепло – **10,48** грн. (6 м.), кредит – **6,86** грн. (12 м.)



Приклад 5 – місто Луцьк (4)





Приклад 5 – місто Луцьк (5)





Корисні посилання (1)

1. **Методичні рекомендації для співвласників багатоквартирних будинків: розробка енергоефективних проектів** - http://eeau.org.ua/wp-content/uploads/2016/06/2016_05_Methodological-Reccomendations_UA.pdf
2. **Державна підтримка енергозбереження** <http://saee.gov.ua/uk/consumers/derzh-pidtrymka-energozabespechenya>
3. **Інформаційний портал «Теплий дім»** <http://www.teplydim.com.ua/uk/>
4. **Проект USAID "Муніципальна енергетична реформа в Україні":**
 - Енергоощадні заходи - http://www.merp.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=1060&lang=uk
 - Енергоефективність будівель - http://www.merp.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=786&Itemid=1084&lang=uk
 - Твій дім - <https://www.youtube.com/watch?v=6NFBDN8djXw>



Корисні посилання (2)

Документальні фільми:

1. «Збір вихідних даних в житлових будинках з метою визначення їх будівельного та енергетичного стану» - <https://www.youtube.com/watch?v=7wWshFjJJUE>
2. «ДІМ» - https://www.youtube.com/watch?v=J_Q5PHg37Go&feature=youtu.be
3. «Комуналка». Частина 2: Енергоефективність в житлових будинках - https://www.youtube.com/watch?v=_3U_gYFzbpI

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Як федеральна установа GIZ підтримує Уряд Німеччини у досягненні визначених ним цілей у сфері міжнародного співробітництва задля сталого розвитку.

Видавець

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Зареєстровані офіси в Німеччині: Бонн і Ешборн
Проект “Створення енергетичних агентств в Україні”
вул. Антоновича, 16-Б
01004 м.Київ, Україна
Т + 38 044 594 07 63
Ф + 38 044 594 07 64
Е Robert.Kuenne@giz.de
І www.giz.de/ukraine

<http://4vlada.com/blogs/1215/51631>

Відповідальний
Віталій Шаповаленко

Автор
Віталій Шаповаленко

Фотографії
© GIZ/EEAU

У співробітництві з

iC *consulenten*



Дякую за увагу!

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany