

“Енергетичний аудит для ОСББ”

**Підготував:
Гудошник Дмитро**

Словник термінів

- **Енергетична ефективність будівлі** – властивість будівлі, що характеризується кількістю енергії, необхідної для створення належних умов проживання та/або життєдіяльності людей у такій будівлі.
- **Енергозбереження** – зменшення споживання енергії за рахунок використання меншої кількості енергетичних послуг. На відміну від енергоефективності (доцільне витрачання енергії), енергозбереження спрямоване головним чином на зменшення енергоспоживання.
- **Потенціал енергозбереження** – можлива зміна пропорцій в споживанні енергії з метою зниження рівнів енергоспоживання.
- **Питоме енергоспоживання** – кількість енергії, яка споживається об'єктом в одиницю часу.
- **Енергетичний сертифікат** – електронний документ встановленої форми, в якому зазначено показники та клас енергетичної ефективності будівлі, наведено рекомендації щодо його підвищення, а також інші відомості щодо будівлі.
- **Тариф** – грошовий вираз витрат на виробництво, транспортування, постачання одиниці теплової енергії / електроенергії з урахуванням рентабельності виробництва, інвестиційної та інших складових.

Рівні енергетичної ефективності

- Відповідно до Державних будівельних норм "Теплова ізоляція будівель" (ДБН В.2.6-31:2016) в Україні є шість класів будинків по енергетичній ефективності – від А до F. Клас А має найнижче енергоспоживання, а клас F – найбільш марнотратний.

Позначення класу енергетичної ефективності	Найменування класу енергетичної ефективності	Величина відхилення значення фактичного питомої річної витрати енергетичних ресурсів від базового рівня, %
A++	Близький до нульового	–75 включно та менше
A+	Найвищий	Від –60 включно до –75
A	Дуже високий	Від –45 включно до –60
B	Високий	Від –30 включно до –45
C	Підвищений	Від –15 включно до –30
D	Нормальний	Від 0 включно до –15
E	Знижений	Від +25 включно до 0
F	Низький	Від +50 включно до +25
G	Дуже низький	Більше +50

Поточний рівень енергоефективності в Україні

- «Очевидно, що за європейськими стандартами будинки в Україні споживають дуже багато. В середньому, за оцінками, витрачаємо **230 кВт/год на 1 кв.м**, що на 45% більше за порівняно з Польщею", - розповів віце-прем'єр-міністр - міністр регіонального розвитку України **Геннадій Зубко**.

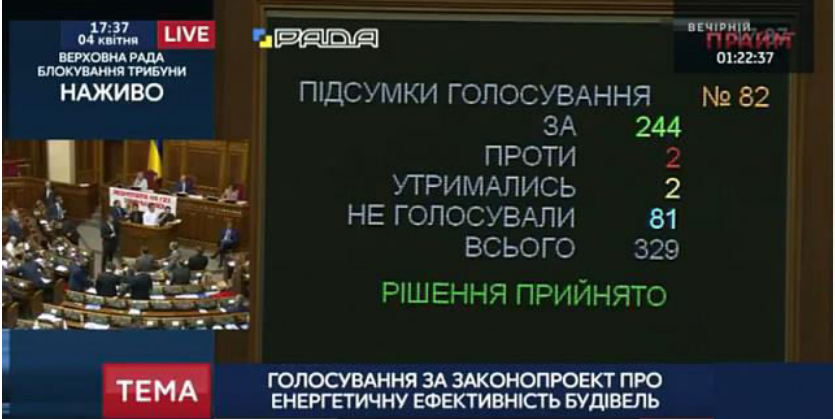


- За даними ГО "Асоціація енергетичних аудиторів України", **більше 85% існуючого житлового фонду відноситься до класів E і F** і тільки 5% новобудов 2014-2016 рр. відповідають класам C і B.

Державна політика

Державна політика у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель базується на наступних засадах:

- стимулювання *зменшення споживання енергії* у будівлях;
- забезпечення *скорочення викидів* парникових газів у атмосферу;
- створення умов для *залучення інвестицій* з метою здійснення заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель;
- забезпечення термомодернізації будівель, стимулювання *використання відновлюваних джерел енергії*;
- розроблення та реалізація національного плану щодо збільшення кількості *будівель з близьким до нульового* рівнем споживання енергії.



The screenshot shows a live broadcast from the Verkhovna Rada (Ukrainian Parliament) on April 4th at 17:37. The main display shows the results of a vote on a bill (No. 82) regarding energy efficiency in buildings. The results are: 244 in favor, 2 against, 2 abstained, and 81 did not vote. The total number of votes is 329. The decision is marked as 'RIшення ПРИЙНЯТО' (Decision Accepted). The topic is 'ГОЛОСУВАННЯ ЗА ЗАКОНОПРОЕКТ ПРО ЕНЕРГЕТИЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ' (Voting on the bill on energy efficiency of buildings).

ПІДСУМКИ ГОЛОСУВАННЯ		№ 82
ЗА	244	
ПРОТИ	2	
УТРИМАЛИСЬ	2	
НЕ ГОЛОСУВАЛИ	81	
ВСЬОГО	329	

РІШЕННЯ ПРИЙНЯТО

ТЕМА: ГОЛОСУВАННЯ ЗА ЗАКОНОПРОЕКТ ПРО ЕНЕРГЕТИЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ

Існуюча нормативна база



- «Положення про порядок організації енергетичних обстежень»
- «Про енергозбереження»
- «Про фонд енергоефективності»
- «Про енергетичну ефективність будівель»
- «Про місцеве самоврядування в Україні»
- «Про житлово-комунальні послуги»

- Крім того, протягом усього часу існування поняття про енергетичний аудит, були розроблені і впроваджені **державні стандарти**, а саме:
 - ❑ ДСТУ 2155-93 «Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню»,
 - ❑ ДСТУ 23349-94 «Енергозбереження. Основні положення»,
 - ❑ ДСТУ 4065-2001 «Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги,
 - ❑ ДСТУ 4472: 2005 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги».

ЗУ”Про енергетичну ефективність будівель”



Тепловізійна зйомка

Тепловізійне обстеження або теплоаудит – метод діагностики будівель і споруд, який, на підставі інтенсивності інфрачервоного випромінювання, наочно виявляє і візуалізує такі будівельні дефекти, як:

- недостатня товщина теплоізоляції;
- локальні втрати тепла;
- порушення в швах або стиках між збірними конструкціями;
- проблемні місця в перекриттях;
- втрати тепла через вікна або засклені ділянки будівель.



Будівельна термографія - ефективний засіб для перевірки якості виконаних будівельних робіт, розробки комплексу заходів щодо **поліпшення енергоефективності** будівлі і **економії коштів**.

Фізика процесу

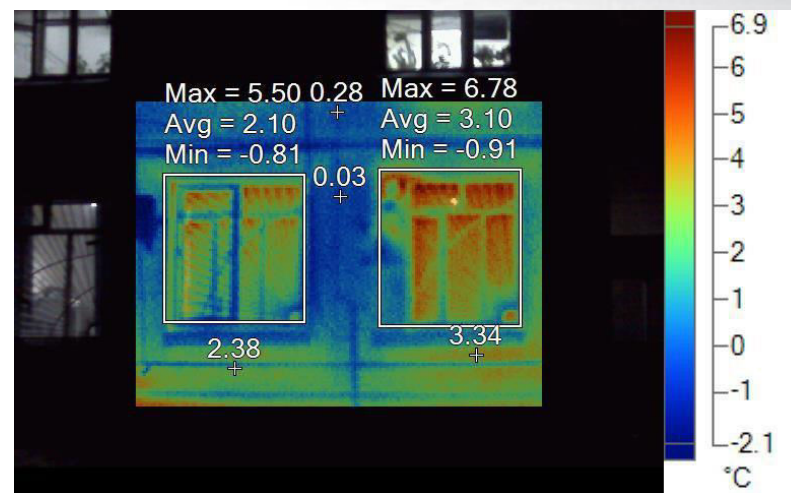
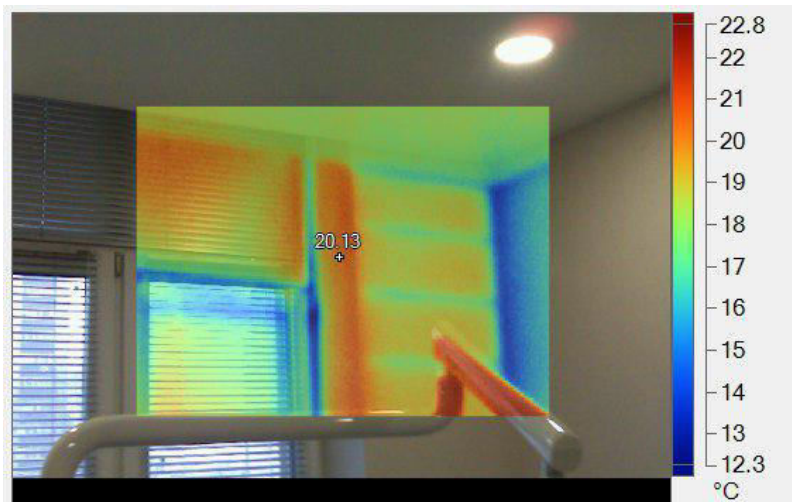
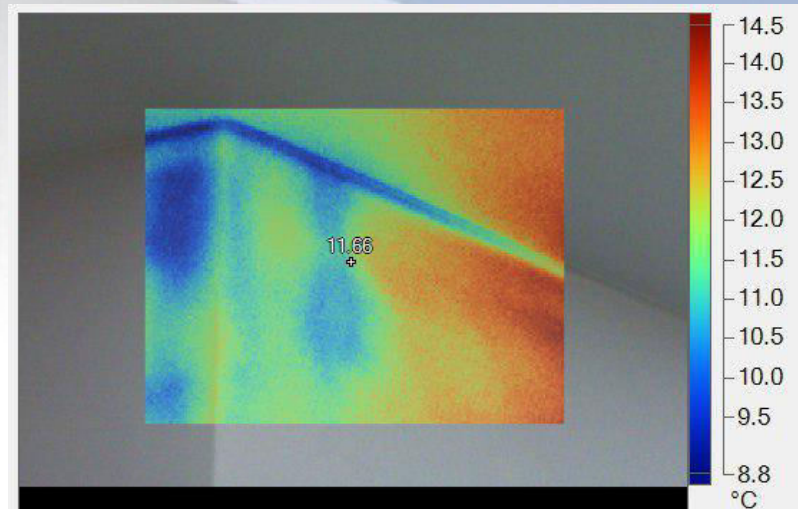
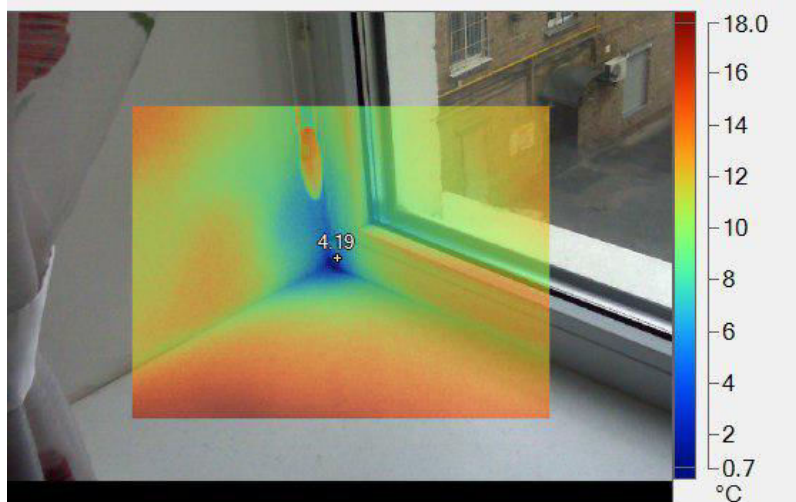
Будь-який об'єкт або тіло з температурою, відмінною від абсолютного нуля, є джерелом інфрачервоного випромінювання.

Під *термографією* розуміють метод аналізу просторового та часового розподілу теплової енергії (температури) у фізичних об'єктах, що супроводжується побудовою теплових зображень (термограм).

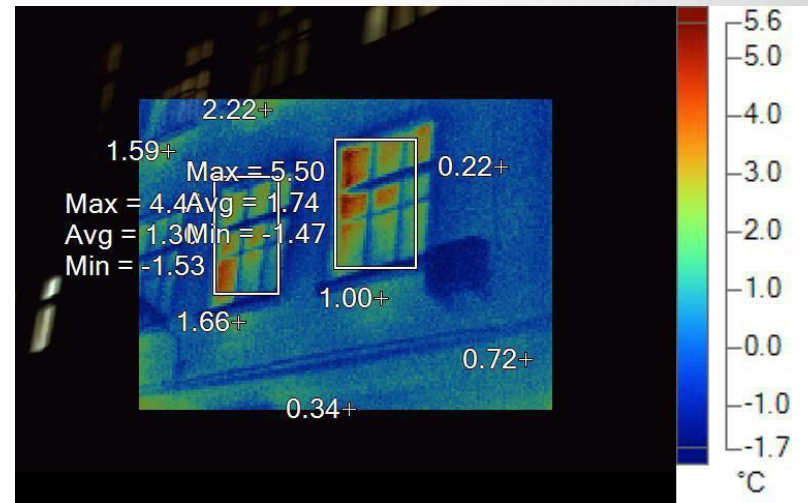
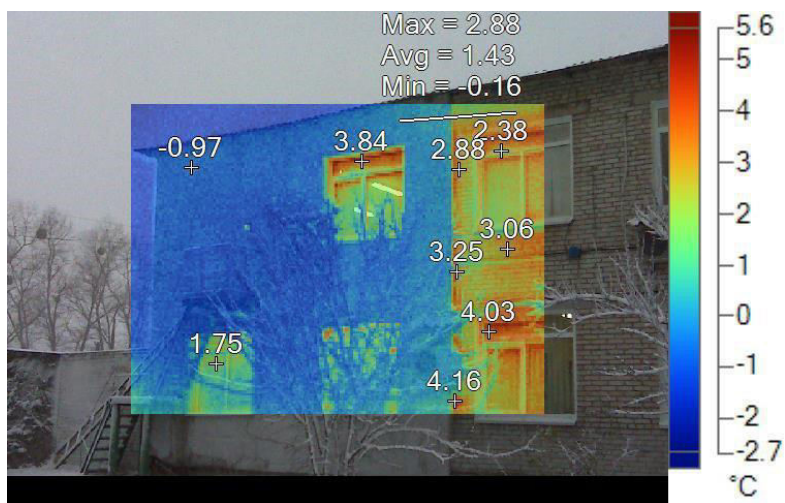
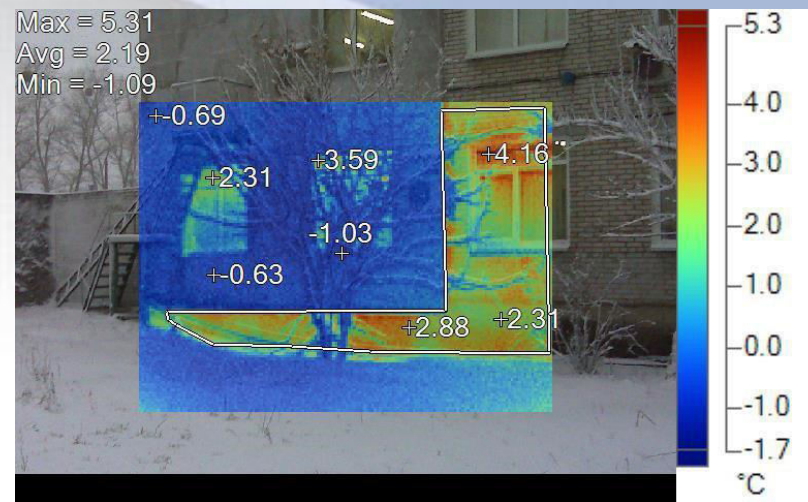
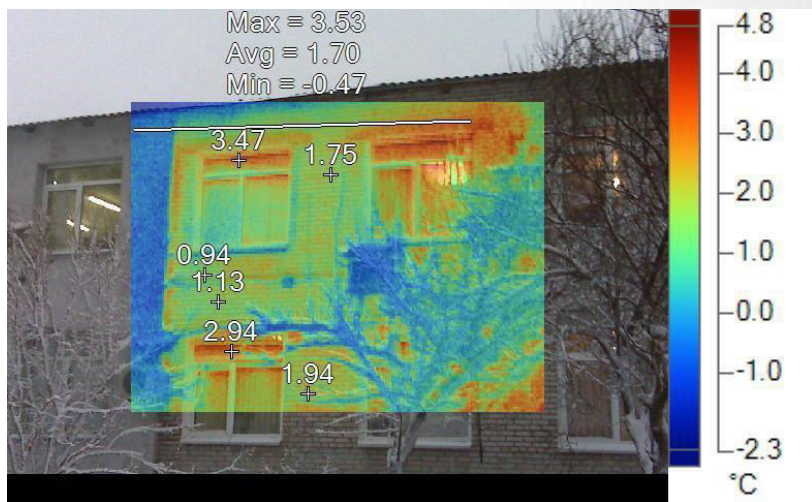


Принцип теплової діагностики полягає в порівнянні еталонного і аналізованого полів температури. Аномалії температури служать *індикаторами дефектів*, а величина температурних сигналів і їх поведінка в часі лежать в основі кількісних оцінок.

Приклади термограм



Приклади термограм



Надання послуги

Під час проведення робіт з тепловізійної зйомки, спеціалістами мають виконуватись норми та використовуватись методологія, викладена у стандарті **ISO 6781-3:2015** «Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods».

Обстеження мають проводити фахівці з діючими сертифікатами **ISO 9712:2012** «Неруйнівний контроль. Кваліфікація та атестація персоналу», що підтверджують 2 або вище рівень кваліфікації з **візуального і тепловізійного видів контролю**. Для розшифровки та аналізу результатів використовується **ДБН В.2.6-31.2016** “Теплова ізоляція будівель” (п. 6.3 та 6.4.2).



Приклади



Дата проведення обстеження:

09.11.2017

Зовнішня температура:

-2,4 °C

Внутрішня температура:

22,1 °C

Вікна:

Металопластикові, 5-камерні

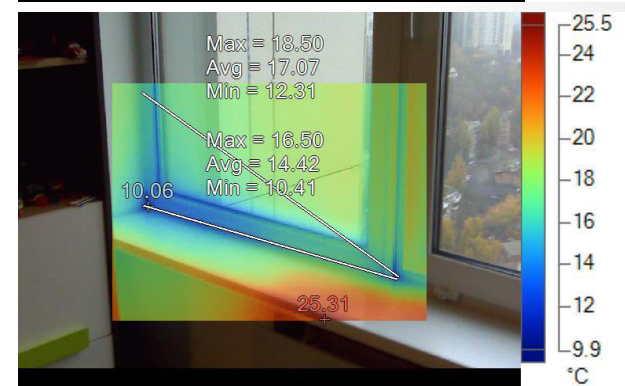
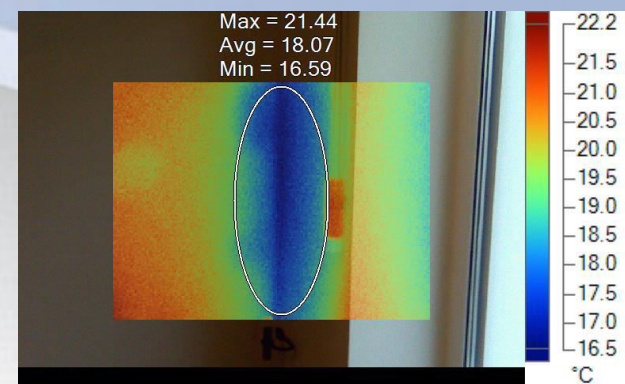
Утеплювач:

Мінеральна вата 220 кг/м³,

100 мм

Стіна:

Пінобетон, 600 кг/м³, 480 мм



Енергетичний аудит

■ **Енергоаудит** - комплексний підхід до обстеження об'єкта з метою виявлення його технічного стану та оцінки рівня енергоефективності, розробки, узгодження і впровадження плану щодо **оптимізації та зменшення** енергоспоживання.

■ Основні цілі енергоаудиту

- ❑ визначення основних статей витрат у енергетичному балансі;
- ❑ ідентифікація та візуалізація енергетичних втрат.
- ❑ розробка плану оптимізації кількості споживаних енергоресурсів;
- ❑ визначення заходів з енергозбереження;

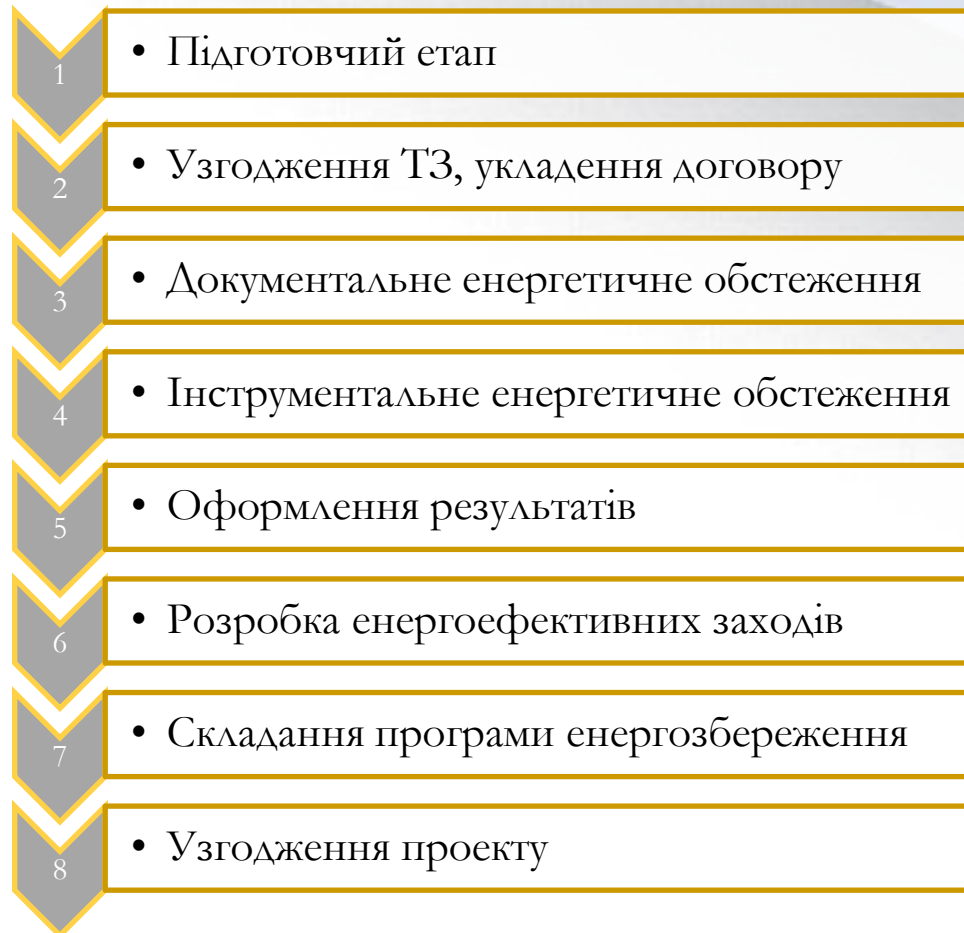


■ **Підсумок** проведення енергоаудиту – отримання замовником звіту про проведене енергетичне обстеження, а також комплексних рекомендацій щодо зниження витрат енергії, **індивідуальних методів** скорочення загального споживання енергії з економічним обґрунтуванням.

Результат:

Зменшення енергоспоживання до 70%

Надання послуги



Надання послуги

■ Під час виконання робіт з енергетичного аудиту використовуються *інструментальні та аналітичні методи* контролю стану будівлі. Для інструментального обстеження використовується *набір приладів* (тепловізор, гігрометр, пірометр, анемометр, цифровий термометр, газоаналізатор, дальномір). Аналітичний розрахунок виконується в програмному пакеті *ENSI*.

■ Інструментальний контроль:

- ❑ допомагає виконати збір вхідних даних,
- ❑ проводиться аналіз стану будівлі,
- ❑ виявляються “слабкі місця” у енергетичному балансі.

■ Аналітичний розрахунок:

- ❑ інформація про аналіз енергоспоживання,
- ❑ ефективність використання ресурсів,
- ❑ енергомоніторинг,
- ❑ фінансові розрахунки,
- ❑ викиди CO₂,
- ❑ розрахунок технічних та теплотехнічних показників.



Надання послуги

В процесі **енергоаудиту** проводиться обстеження інженерних комунікацій і опалювальної системи будинку, котельної і тепlopункту, електричних систем, приміщень та огорожувальних конструкцій.

Енергетична ефективність будівель може забезпечуватися шляхом:

- підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівель;
- встановлення засобів обліку та регулювання споживання енергетичних ресурсів;
- впровадження автоматизованих систем моніторингу і управління інженерними системами;
- підвищення енергетичної ефективності інженерних систем будівлі;
- використання відновлюваних та/або альтернативних джерел енергії

ПОВЕРХОВА ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ

- РЕГУЛЮВАННЯ ВІКОН, ЗАКЛЕЮВАННЯ ЩІЛИН НА НИХ
- ПІДГОНКА ДВЕРЕЙ
- НАКЛЕЮВАННЯ ЗАБАТАРЕЙНИХ ТЕПЛОВІДБИВНИХ ЕКРАНІВ



ЕКОНОМІЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ВІДСУТНЯ
ДЕЩО ПІДВИЩУЄТЬСЯ ТЕМПЕРАТУРА
У КВАРТИРАХ ВЗИМКУ

СЕРЕДНЯ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ



- ВСТАНОВЛЕННЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ ТЕПЛА -
- ІНДИВІДУАЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ -
- ПОДАЧІ ТЕПЛА ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДИ -
- УТЕПЛЕННЯ ТА ПРОМИВАННЯ, АБО ЗАМІНА ТРУБ -
- ЕНЕРГООЩАДНІ ЛАМПОЧКИ -

ЕКОНОМІЯ ВІД 7 ДО 40%,
ЗАЛЕЖНО ВІД СТАНУ БУДИНКУ

ПОВНА ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ

- УТЕПЛЕННЯ СТІН, ПЕРЕКРИТТІВ
- ЗАМІНА ВІКОН І ДВЕРЕЙ
- РЕКУПЕРАЦІЯ ПОВІТРЯ
- ТЕРМОРЕГУЛЯТОРИ І ПОКВАРТИРНИЙ ОБЛІК ТЕПЛА
- АВТОМАТИЗОВАНЕ ЕНЕРГООЩАДНЕ ОСВІТЛЕННЯ У ПІД'ЇЗДАХ



ЕКОНОМІЯ
ВІД 40 ДО 80%

ЧАС ОКУПНОСТІ:
ВІД 2 МІСЯЦІВ ДО 6 РОКІВ



Звіт з енергоаудиту

■ При складання звіту після проведення енергоаудиту враховується **економічна доцільність впровадження заходів енергозбереження**. Використання енергоефективних приладів та механізмів з термінами окупності довше терміну служби **не припустимі**.

Зміст	
Резюме.....	3
Вступ.....	7
Нормативні посилання.....	7
Прилади, що використовувалися.....	8
Умови, за яких проводився контроль.....	8
Інформація про спеціалістів.....	8
Процес розвитку проекту.....	9
Ідентифікація проекту.....	9
Організація проекту.....	10
Опис стану будівлі.....	11
Основні дані.....	11
5.2 Дані по будівлі.....	12
5.2.1 Стіни.....	12
5.2.2 Вікна.....	13
5.2.3 Двері.....	14
5.2.4 Дах.....	14
5.2.5 Підлога.....	15
5.2.6 Система опалення.....	16
5.2.7 Система вентиляції.....	17
5.2.8 Система гарячого водопостачання.....	17
5.2.9 Вентилятори і насоси.....	17
5.2.10 Система освітлення.....	17
5.2.11 Інше.....	18
Енергоспоживання.....	19
Випірне енергоспоживання.....	19
Розрахунок та базове енергоспоживання.....	19
Енергетичний бюджет.....	19
Потенціал енергоефективності.....	20
Енергоефективні заходи.....	21
Перелік заходів.....	21
Заходи.....	21
Екологічні вигоди.....	25
Експлуатація і обслуговування.....	26
Вступ.....	26
Стан вологості приміщення.....	27
Результати тепловізьної зйомки.....	28
Заходи по підвищенню рівня енергоефективності.....	71
Додаток.....	73

■ Звіт по енергоаудиту складається з наступних частин:

- ❑ опис будівлі;
- ❑ технічні дані будівлі;
- ❑ технічний стан будівлі;
- ❑ звіт по споживанню будівлею енергії;
- ❑ таблиця рекомендованих заходів
- ❑ вартості робіт і терміни їх окупності.

Приклади

Рівненська область. ОСББ «Галицького-4», 144 квартири

Утеплення будинку

Заміна вікон

Обсяг залучених коштів $\approx$ 550 842 грн.
Відшкодовано Урядом та місцевої владою $\approx$ 375 378 грн.



Витрати на опалення:

До модернізації

Опалення (тариф) – 18,23 грн/м²

Після модернізації

опалювальний сезон 2015-2016
Фактична вартість - 10,5 грн/м²

Скорочення в 1,7 рази

Волинська область. ОСББ «ЯВІР-2011», 172 квартири



Утеплення будинку

Встановлення ІТП

Обсяг кредитних коштів $\approx$ 2,1 млн. грн

Відшкодовано $\approx$ 653,4 тис. грн

Витрати на опалення:

До модернізації

Опалення (тариф) – 15,54 грн/м²

Після модернізації

опалювальний сезон 2015-2016

Фактична вартість – 7,16 грн/м²

Скорочення у 2,2 рази

м. Львів, ОСББ «Берегиня», 66 квартир

Встановлення приладів
обліку т/е

Заміна вікон

Модернізація освітлення

Обсяг залучених коштів $\approx$ 143 000 грн
Відшкодовано Урядом $\approx$ 62 400 грн



До модернізації

700-800 грн/міс

Після модернізації

Підвищення температури в під'їздах

100-200 грн/міс

Витрати будинку на е/енергію (під'їзди):

Скорочення у 3-4 рази

Волинська область. ОСББ «Мрія», 148 квартир

Облаштування ІТП

Обсяг залучених коштів $\approx$ 280 тис. грн
Відшкодовано $\approx$ 112 тис. грн



Витрати на опалення:

До модернізації

Опалення (тариф) – 18,10 грн/м²

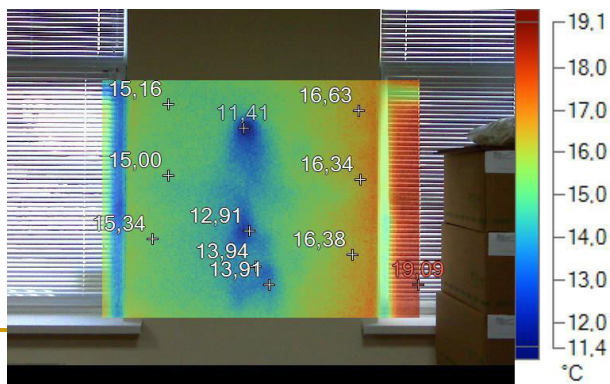
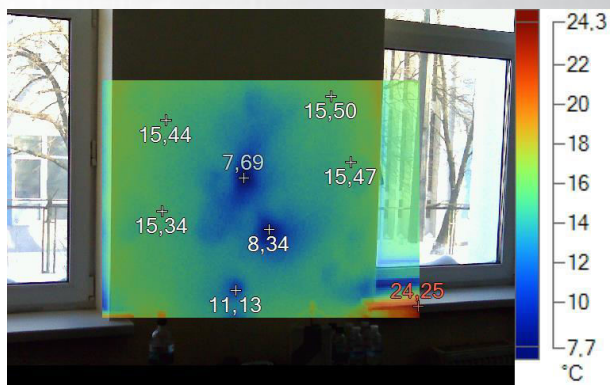
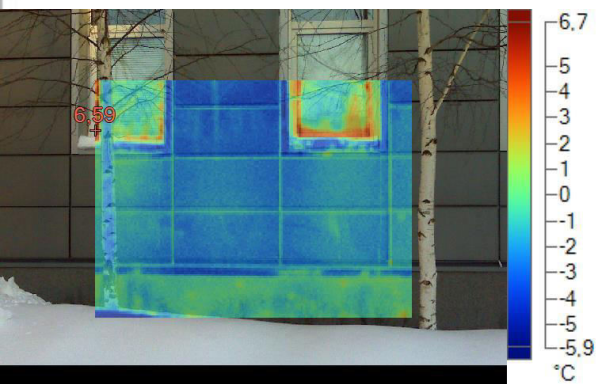
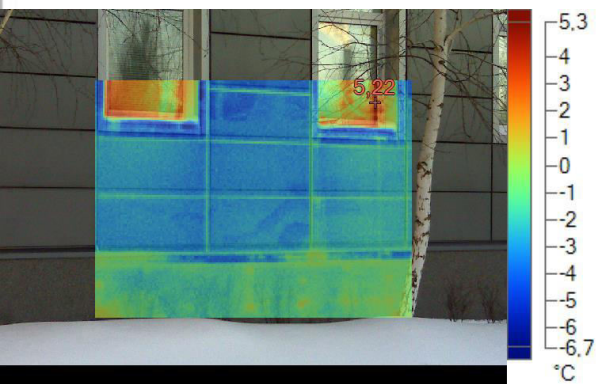
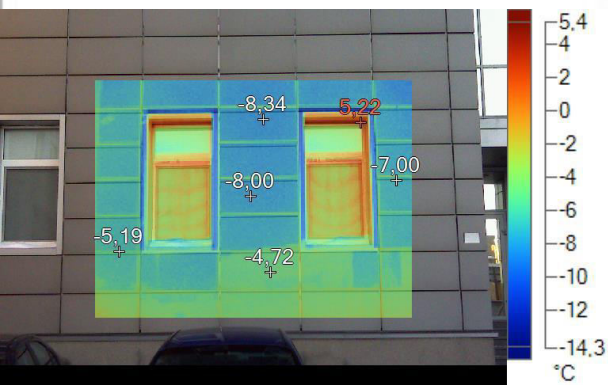
Після модернізації

жовтень 2015 – січень 2016 рр.

Фактична вартість - 8,3 грн/м²

Скорочення у 2,2 рази

Приклади



Дата проведення обстеження:

27.01.2018

Зовнішня температура:

-7,54 °C

Внутрішня температура:

19,25 °C

Утеплювач:

Мінеральна вата 170 кг/м³,
100 мм

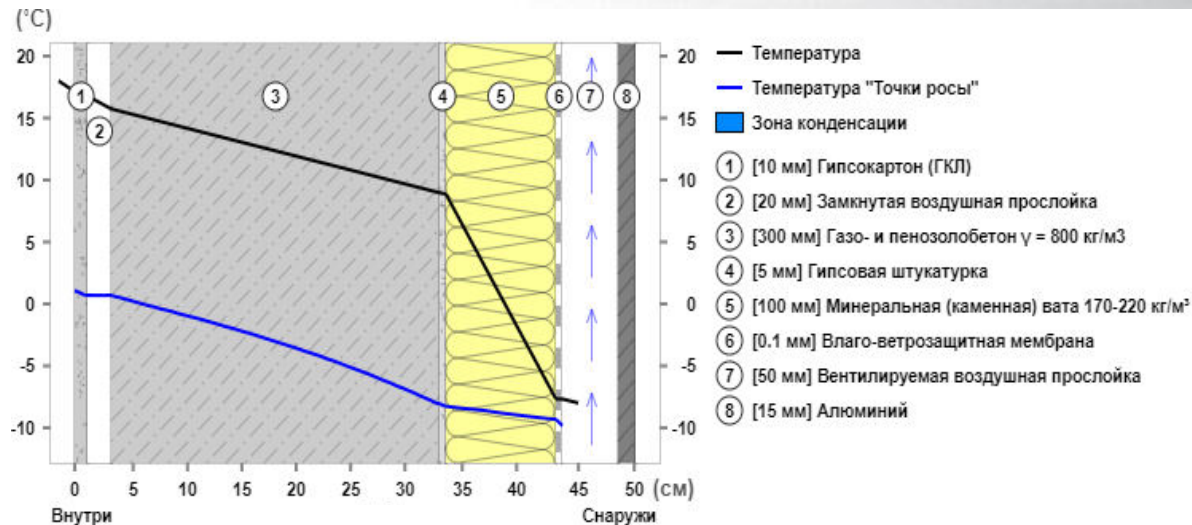
Вікна:

Металопластикові, 3-камерні

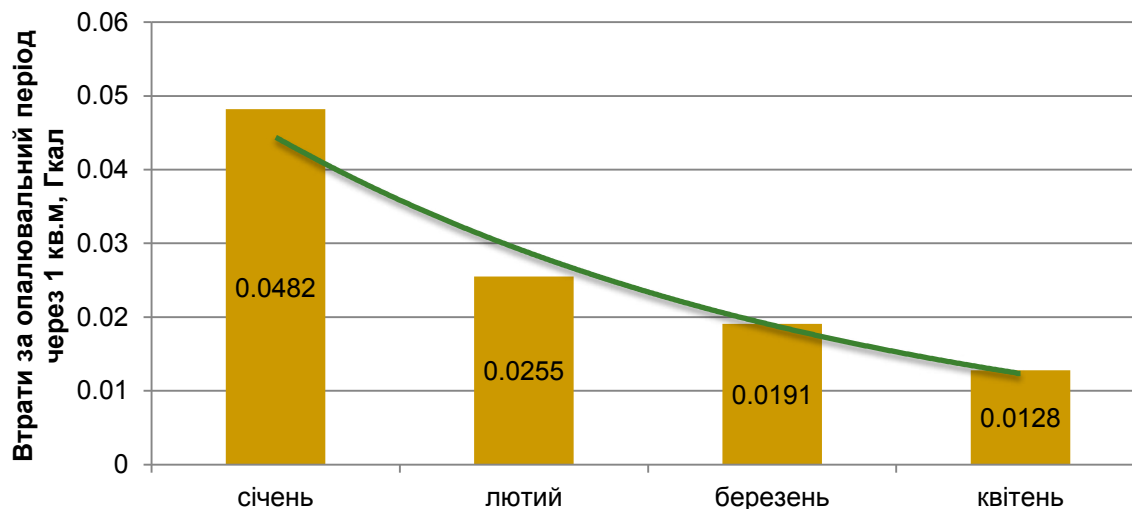
Стіна:

Пінобетон, 600 кг/м³, 480 мм

Приклади



Зменшення теплових втрат



Заходи:

1. Усунуті “містки холоду” через кути і стіни;
2. Виконаний демонтаж зовнішньої теплоізоляції;
3. Виконана заміна окремих частин мінеральної вати;
4. Усунуті недоліки ізоляції вікон;
5. Встановлення гідропароізоляції;
6. Утеплення відкосів та відливів;
7. Встановлення автоматизованої системи регулювання температури радіаторів опалення;

Паспортизація енергоефективності

- Енергетичний паспорт - документ, в якому відображаються всі енергетичні дані об'єкта. Також в цьому документі відображаються геометричні та теплотехнічні особливості. Дані для енергопаспорта визначаються в процесі проведення енергетичного аудиту. Методика розрахунку і форма енергетичного паспорта регламентуються ДБН В.2.6-31.
- Енергетичний паспорт потрібно складати:
 - При складанні проектної документації на нове будівництво.
 - *При реконструкції існуючого будинку.*
 - *Після проведення енергомодернізації.*
- Хто має право складати енергетичний паспорт?
 - Складати енергетичні паспорти повинні проектні організації та енергоаудиторські компанії, у яких є свідоцтво на відповідну діяльність (проведення енергоаудиту).



Паспортизація енергоефективності

Зміст енергетичного паспорту:

- **Загальна інформація** - дата заповнення, рік побудови, шифр проекту будівлі, дані про розробника проекту.
- **Розрахункові параметри** - розрахункова внутрішня температура в приміщенні при опаленні або охолодженні. Теплові характеристики будівлі. Витрати на вентиляцію. Теплонадходження від внутрішніх джерел.
- Призначення, тип і конструктивні рішення будівлі. Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники
- **Підсумкові висновки.** Розрахункові параметри відповідності або невідповідності прийнятим стандартам.
- **Рекомендації** щодо підвищення енергоефективності.
- **Характеристики інженерних систем** - опалення, охолодження, вентиляція, гарячого водопостачання, освітлення.
- **Звіт про обсяги енергоспоживання** - для систем опалення, охолодження, вентиляції, ГВП, освітлення і т.д.

Сертифікація енергоефективності



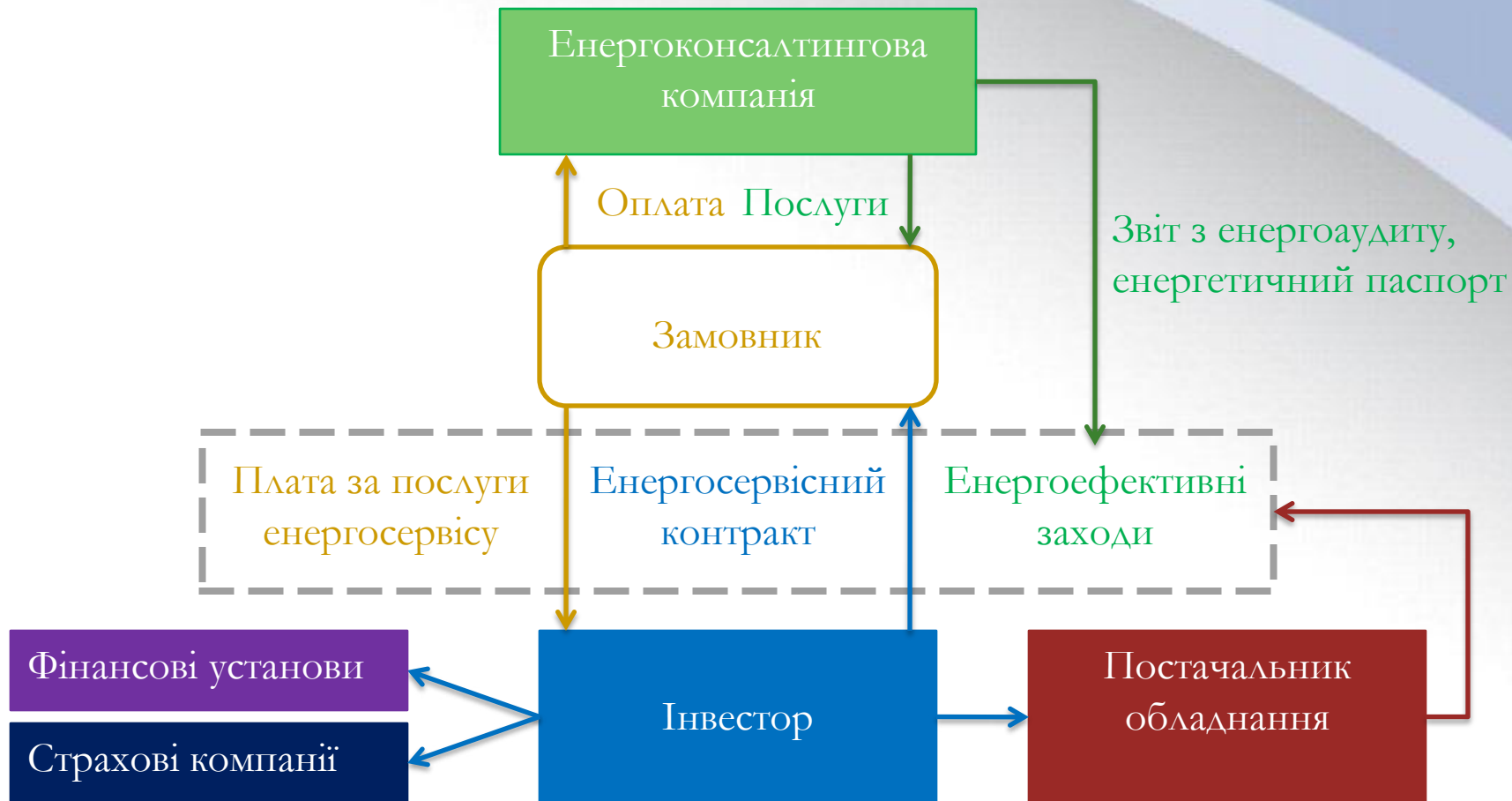
Сертифікація енергоефективності



ЕСКО-механізм



ЕСКО-механізм



Державна підтримка

■ **Пріоритетними** напрямками надання державної підтримки здійсненню заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель є:

- ❑ проведення термомодернізації будівель;
- ❑ впровадження автоматизованих систем моніторингу і управління інженерними системами будівель;
- ❑ реконструкція та модернізація систем опалення (із встановленням обладнання для автоматичного регулювання температури теплоносія залежно від погодних умов та обладнання для автоматичного регулювання температури повітря у приміщеннях);
- ❑ встановлення у будівлях автономних систем з використанням повністю або частково відновлюваних джерел енергії;
- ❑ когенераційних установок;
- ❑ систем акумуляційного електроопалення.

ДЛЯ ПОВНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ
ПОТРІБНО ПРИБЛИЗНО 100 МІЛЬЯРДІВ ЄВРО

ОЧІКУВАНІ ДОХОДИ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ
ЗА 2018 РІК – 27 МІЛЬЯРДІВ ЄВРО



Державна підтримка

■ Державна підтримка заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель може здійснюватися шляхом:

- ❑ бюджетних інвестиційних асигнувань;
- ❑ відшкодування відсотків за кредитами та/або частини суми кредиту;
- ❑ надання державних та місцевих гарантій за кредитами;
- ❑ здійснення державно-приватного партнерства;

■ Державна підтримка термомодернізації будівель надається відповідно до законодавства та виключно за умов:

- наявності енергетичного сертифіката будівлі;
- підвищення показників енергетичної ефективності будівель до **більш високого** класу з урахуванням економічно доцільного рівня, але не нижче мінімальних вимог, встановлених відповідно до Закону “Про енергетичну ефективність будівель”.



Державна підтримка



ДЕРЖЕНЕРГООФЕКТИВНОСТІ

Безповоротна Урядова фінансова допомога ОСББ та ЖБК

Уряд відшкодовує ОСББ:

✓ від 40% до 70% - на утеплення
багатоповерхівок.



Додаткове відшкодування
з місцевих бюджетів:

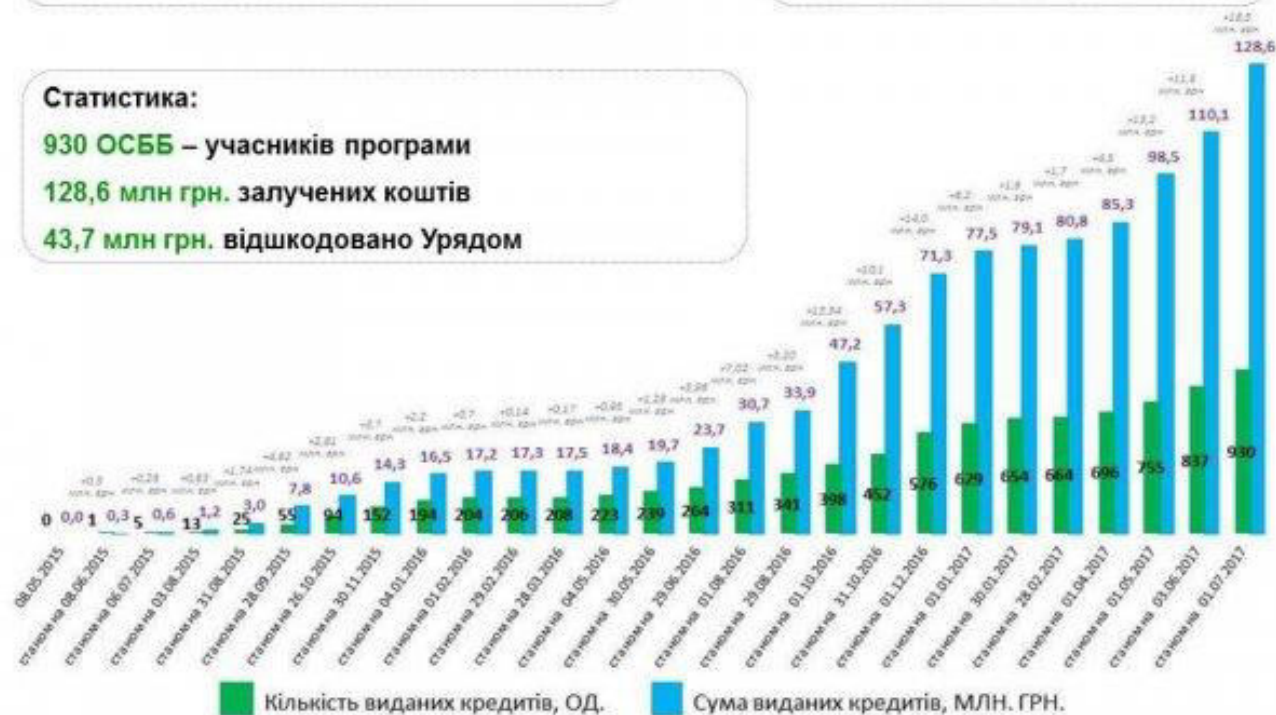
✓ до 21% річних
✓ до 40% суми кредиту

Статистика:

930 ОСББ – учасників програми

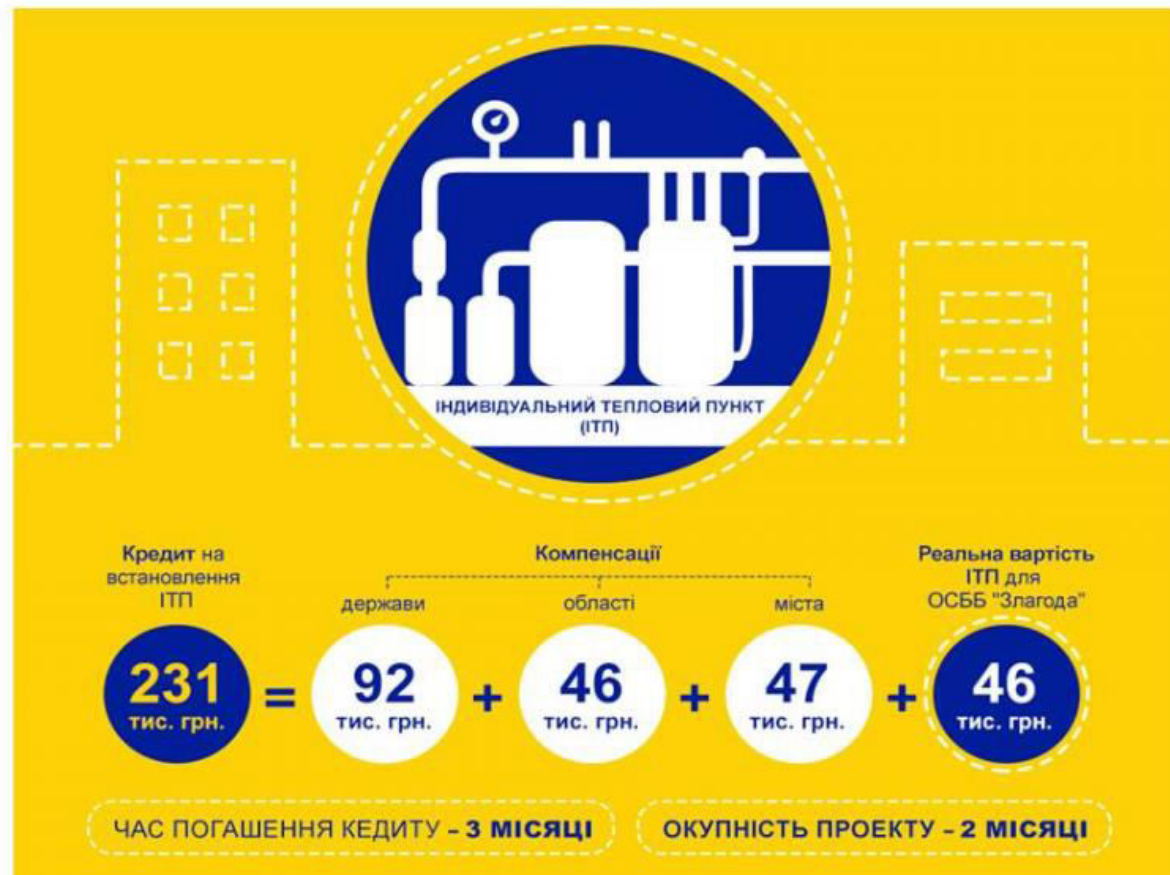
128,6 млн грн. залучених коштів

43,7 млн грн. відшкодовано Урядом



Приклад

Встановлення індивідуального теплового пункту



14

Міжнародні програми

Організація	Програма	Пріоритети фінансування	Бюджет
Фонд енергетичної ефективності	EE4U	Надання фінансової підтримки індивідуальним домогосподарствам та ОСББ	268 млн. €
Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР)	IQ energy	Підвищення енергоефективності в житловому секторі	75 млн. €
	USELF-III	Розробка та реалізація проектів з використанням відновлювальних джерел енергії	250 млн. €
	UREEFF - Raiffeisen Bank Aval	Фінансування енергозберігаючих заходів у багатоквартирних будинках	10 млн. €
	UREEFF - OTP Bank Ukraine	Фінансування енергозберігаючих заходів у багатоквартирних будинках	15,5 млн. €
Фонд E5P	Програма фінансування енергоефективності у житловому секторі України	Фінансування енергозберігаючих заходів у житловому секторі	17,25 млн. €
GIZ	Енергоефективність у громадах II	Енергетичний менеджмент у громадах, планування та реалізація заходів з енергоефективності, механізм сприяння для зовнішніх послуг	-

Дякую за увагу!