



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет інженерних систем та екології  
Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

Дипломний проєкт  
на тему: «Технології екологізації приватного будинку»

Роботу виконав:  
Студент 3-го(скороченого) курсу  
групи ТЗНС-31с  
Колеватих І.С.  
Наукові керівники:  
д.т.н.,проф. Волошкіна О.С.  
к.т.н., доц. Жукова О.Г.

Енергозбереження-важливе завдання по збереженню природних ресурсів.

Тому останнім часом питанню підвищення ефективності та відповідальності використання в нашій країні приділяється значна увага.

Протягом багатьох років людство для забезпечення своїх потреб бездумно споживало невідновлювані джерела енергії (вугілля, газу, нафти).

В сучасних умовах дедалі частіше постає питання щодо можливості зниження споживання енергії шляхом впровадження енергоощадних технологій та використання відновлюваних джерел енергії, особливо в житлово-комунальному господарстві.

Ефективне використання енергоресурсів в житлово-комунальному секторі є надзвичайно важливим завданням для соціально- економічного розвитку та енергетичної незалежності України.



Великі надії покладають на енергозберігаючі та енергоефективні будинки, яких з кожним роком стає все більше і більше.

Для того аби забезпечити ефективне використання ресурсів мало встановити сонячні панелі потрібно провести цілий комплекс різних завдань





Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

Проаналізувати наукову новизну отриманих результатів;

Проаналізувати особливості наявних варіантів утеплення та заміни джерела опалення будинку, рекуперації повітряного потоку, встановлення альтернативних джерел енергії, та розрахунок вартості.

Мета роботи – проаналізувати сучасний ринок наявних ек-технологій, та прорахувати вартість переобладнання приватного будинку ними

Об'єкт – приватний будинок 60 року будівництва

Предмет дослідження – еколого економічна доцільність переобладнання будинку сучасними технологіями

Методи дослідження – аналіз наукової літератури, нових розробок та узагальнено науково теоретичних і експериментальних даних.



Будинок розташований у Голосіївському районі, Київ, на вулиці Лауреатська.

Загальна площа будівлі 60 кв.м.

Будинок житловий, під'єднаний до центральної мережі(газ, вода, електрика).

Вимагає ремонту або реконструкції. 10 соток +20 соток в землекористуванні більше 20 років

Аби зробити з власного будинку енергоефективний потрібно розуміти що  
що  
набагато дешевше побудувати енергоефективний будинок з нуля ,  
використовуючи новітні технології які є більш легкими і  
енергоефективними чим звичайні, але якщо такої можливості нема  
потрібно перероблювати класичний будинок 60 років побудування в  
якому ще використані старі технології.





# ЕКОДИМ

Враховуючі сучасні тенденції в будівництві, екологічне чи «зелене» будівництво є інструментом розумної економії, що дозволяє зменшити екологічні впливи при будівництві, експлуатаційні витрати на утримання будинку та забезпечує створення комфортних умов проживання.

## Переваги внутрішнього середовища еко-будівлі.

1. Еко будинки більш пристосовані до меншої витрати тепла і меншої кількості ресурсів, які задіяні для його опалення чи електроенергії.
2. Правильне планування, що дозволяє економити на електричній енергії, адже більше вікон розташовують так аби вдень не вмикати світло.
3. Більшість вікон орієнтованих на південь аби підвищити коефіцієнт отриманого тепла одним з найцікавіших факторів є вентиляція, що дозволяє розподіляти тепло рівномірно по всьому будинку.

Кращі проекти екодомів світу:

- модульний еко-будинок Solar-5 M;
- еко-дім Solar-5;
- модульний будинок;
- проект нульового еко-дому "zeroHouse";
- еко-дім "The Natural House";
- автономний енергозберігаючий еко-дім "Резиденція Яннеля";
- еко-будинок DomeSpace;
- 21
- Еко-дім "The Natural House";
- Модульний будинок;
- Енергетично пасивний еко-дім Hof House



Концепція «пасивного будинку»: раціоналізація архітектурно-планувальних рішень. Гарна ізоляція всіх частин будівлі. Для утеплення стін, дахів і фундаментів застосовують високоефективні утеплювачі, що за тепловими властивостями еквівалентно цегляній кладці товщиною від шестидесяти до восьмидесяти сантиметрів. Використання трикамерних склопакетів з низькою тепловіддачею.

#### Витрата теплової енергії за видами будівель в Україні

Індивідуальний житловий будинок 140 м <sup>2</sup> загальної площі	Річний розхід тепла, Квт, год/м <sup>2</sup> рік	Питома витрата тепла, Вт год/м <sup>2</sup>
Будинки старої забудови (до середини 90-х рр.)	600	125
Будинки згідно ДБН В2.2-15:2005	150	70
Будинки низького енергоспоживання	70	14-32
Будинки ультранизького енергоспоживання	30-15	10-12
Сучасний пасивний будинок	менше 15	менше 7



Комп'ютерна модель Пасивного будинку Optima house



Фотографія готового пасивного будинку

! Будівництво пасивного будинку за вартістю приблизно на 15-20% дорожче «звичайного» житлового будинку, при тому, що експлуатаційні витрати на опалення менше на 90%, що дозволяє швидко окупити початкові витрати.

Один з перших побудованих пасивних будинків за виключенням електроенергії на даний момент будинок повністю автономний. Має власну скважину та безліч енергоефективних технологій.

Екологічно чисті будівельні матеріали не обов'язково повинні бути натуральними. Часто вони можуть бути штучно створені людиною шляхом певної обробки. Однак, важливо, щоб при їх виробництві, експлуатації та утилізації не використовувалися і не виділялися отруйні речовини. Впевненість в матеріалі може дати тільки сертифікат екологічної відповідності. -



Bra Miljöval



В сучасному будівництві є матеріали, які не можуть вважатися екологічними, наприклад:  
ДСП і ДВП не є екологічним матеріалом адже при їх виробництві деревину пресують і проклеюють різними сполуками, застосовуючи різні хімічні сполуки.



При виборі штучних, композитних виробів і матеріалів краще купувати екологічно сертифіковану продукцію, відзначену знаками екологічного маркування

Згідно з європейським рейтингом, самим екологічним стіновим матеріалом вважається :

Деревина



Деревина, але в тому випадку, якщо вона не оброблена антисептиками, антипіренами, лаками з високим рівнем вмісту летючих органічних сполук (VOC).



Газобетон

У ньому немає шкідливих складових, рівень радіонуклідів незначний, виробництво відрізняється невисокою енергоємністю

Кераміка



в порівнянні з газобетоном має в складі більше радіонуклідів (хоча в абсолютно безпечних дозах) і вимагає більше енергії при виробництві.

## Характеристика кліматичних умов

Клімат, що сформувався, в Україні є результатом взаємодії трьох кліматообразуючих чинників. Основними показниками клімату є: температура повітря, атмосферний тиск, атмосферні осідання, напрям і сила вітру.

### Температура повітря.

Середні температури повітря в межах України збільшуються від  $+6^{\circ}\text{C}$  на півночі до  $+13^{\circ}\text{C}$  на півдні. Абсолютний максимум температур в Україні ( $+41^{\circ}\text{C}$ ) зареєстрований в Одеській області, а мінімум ( $-42^{\circ}\text{C}$ ) в р. Луганську.



### Атмосферні осідання.

Їхня кількість зменшується із заходу на південь, від 600 - 700 мм до 300мм. Важливим показником, що характеризує умови збільшення рослинності, є коефіцієнт зволоження. В Україні надмірне зволоження характерне для Карпат, західної і північної частин. На крайньому півдні коефіцієнт зволоження 0,3 (недостатнє).



### Вітровий режим.

Протягом року змінюється вітровий режим. Зміни відбуваються у напрямі і швидкості вітру. Через Україну проходить смуга високого тиску. На північ від цієї смуги переважають вітри західного напрямку, на південь - східного. Середня швидкість вітру в Україні складає 4 м/сек



## Сезонні особливості клімату України.

**Зима** - кліматичний сезон з середньодобовою температурою повітря нижче  $0^{\circ}\text{C}$ . Зима помірно м'яка на заході; на півдні - м'яка; на сході і північному сході - прохолодна.

**Весна** - сезон з середньодобовою температурою від  $0^{\circ}$  до  $+15^{\circ}\text{C}$ . Продовжуються 100 днів в Карпатах, до 50 днів на сході. Для весни характерна нестійка погода.

**Літо** - сезон з середньою температурою повітря більш  $+15^{\circ}\text{C}$ . Продовжується від 140 днів на побережжі морів - до 95-100 днів на півночі і заході України, де воно прохолодніше.

**Осінь** - сезон з середньою температурою повітря від  $+15^{\circ}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ . Погода, як і навесні, нестійка.

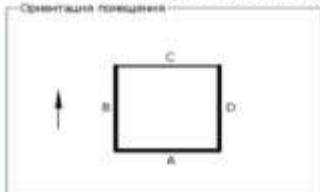
## Розрахунок тепловтрат приватного будинку

Щоб закласти низькі витрати на тепло ще на етапі проекту, використовувати краще інфрачервоне опалення. При якому, тепловтрати вважаються з урахуванням прямого нагріву предметів і враховується найнижчий градієнт температури  $0,2-0,4^{\circ}\text{C}/\text{м}$  Для розрахунку по даним таблицям ми використовуємо спеціальне програмне забезпечення.

На даний момент вже не потрібно розраховувати тепловтрату вручну як було раніше зараз можна вести дані вашого будинку в програму і отримати результат за декілька хвилин.

Расчет теплопотерь прямоугольного помещения (критичный метод)

Ориентация помещения



Температурные режимы и высота помещения

Высота помещения, м: 3000

Температура воздуха в помещении, °C: 18

Температура наружного воздуха, °C: 10

Учитывать инфильтрацию:

Общие теплопотери ограждений, Вт: Infinity

Суммарные теплопотери помещения, Вт: Infinity

Удельные теплопотери, Вт/кв.м: Infinity\*

Стена A Стена B Стена C Стена D Пол Потолок

Материал: Кирпич керамический полнотелый

Толст. стены: кирпичная Длинн., м: 9030

Ориентация: Юг Толщина, мм: 400

Суммарные теплопотери, Вт: 1807 Площадь, кв.м: 27,09

Окна

Тип: 2-камерный стеклопакет 2ка.стек

Шарнир, мм: 800 Кол-во, шт: 2

Высота, мм: 1200 Площадь, кв.м: 1,92

K, Вт/кв.м°C: 1,96 Теплопотери окон, Вт: 68

Двери

Тип: Двойные двери

Шарнир, мм: 800 Кол-во, шт: 2

Высота, мм: 2000 Площадь, кв.м: 2

Теплопотери дверей, Вт: 49

\* Помещение не соответствует современным нормам по удельным расходам энергии на отопление (не более 100 Вт/кв.м)

Поиск Справка



Якщо взяти до уваги що в середньому в Україні 100вт теплоенергії коштує 10 гривень , і взяти до уваги дані таблиці за 1 день при температурі в -25 градусів по Цельсію будинок витрачає 2000 гривень на опалення вулиці.

### Розрахунок тепловтрати приватного будинку

Тепловтрати будинку при -25°C на вулиці						
	стіна А	Стіна Б	Стіна С	стіна Д	Підлога	Сума
довжина , мм	9030	8400	9030	8400	-	-
товщина , мм	400	400	400	400	-	-
спрямування	південь	захід	північ	схід	-	-
Площа , м2	27,09	25,2	27,09	25,20	75,85	180,43
тепловтрати, Вт	2774	2632	5754	2632	5006	18798
вікна кількість, шт	2	2	2	2	-	-
тепловтрати вікнами, Вт	104	109	116	109	-	-
двері, шт	-	-	1	75	-	-
тепловтрати дверима	-	-	-	-	-	-





Першим кроком переобладнання будинку є утеплення його, другим кроком переобладнання дах на якому буде покладена бітумна черепиця та встановлені сонячні панелі для отримання електроенергії з сонячної енергії, встановлення сонячного колектору не є раціональним адже з появою сонячних панелей проблема в електриці пропаде і використання бойлеру для нагріву води є хорошим рішенням. особливо якщо брати до уваги ще не буде зніматись подвійна дерев'яна підлога і не буде встановлюватись система теплої підлоги.



Технологія утеплення фасаду вибирається з урахуванням будматеріалу, з якого споруджено будинок, стану утеплених стін, виділеного бюджету. В основному використовується 3 способи укладання:



Типова схема утеплення між цегляною кладкою



Утеплення за типом «колодязя» – мінеральна вата розміщується між стіною і облицюванням з цегли, бетону або іншого будматеріалу



Каркасний, він же, «сухий» чи «вентильований» метод – універсальний, тому що підходить для стін з різних будматеріалів.

В таблиці наведені суми та необхідний мінімум матеріалів для утеплення будинку. Якщо робити ремонт власними силами, то можна зекономити значну суму коштів, але цьому затратити більше часу особливо якщо не знати технологію, при цьому треба розуміти небезпеку з роботою

#### Утеплення мінеральною ватою

<b>Загальна сума</b>	<b>73325 грн.</b>
Робота	35000 грн.
Утеплювач	24840 грн.
Клей для приклеювання	1710 грн.
Клей для армування	2520 грн.
Сітка для армування	1716 грн.
Дюбель – парасолька	900 грн.
Кути перфоровані	203 грн.
Декоративна штукатурка	2250 грн.
Грунтовка	2550 грн.
Фарба фасадна	1499 грн.

Заміна старої азбестоцементного даху (шиферу) на більш довговічну і естетичну гнучку черепицю займає кілька днів. Важливо знати всю послідовність етапів демонтажу старого покриття і монтажу нової покрівлі перед початком роботи.



Заміна азбестоцементного шиферу на гнучку черепицю займає небагато часу.

Технологія демонтажу старого покриття і установки нової покрівельної системи досить проста і не вимагає спеціальної підготовки для проведення оновлення з шиферу на гнучку черепицю. І на останок найважливішим плюсом такого виду оновлення даху це те що він простий його може зробити кожен, і під час дощу чи граду не створюється ніякого додаткового шуму в середині будинку. Встановлення покрівлі один з важливих етапів утеплення будинку, адже будь яке повітря піднімається в гору, і чим краще утеплений дах будинку, тим більше тепла збережеться

### Розрахунок вартості покрівлі

№	Найменування	Кількість		Ціна	Сума
<b>Бітумна черепиця</b>					
1	Звичайні черепиці	148	м <sup>2</sup>	264.94	39210.53
2	Плитка Ridge/coffit	2	уп.	1074.64	2149.28
3	Присиднання	1	рул.	1814.12	1814.12
4	Герметизуючого клею, 12 л	2	шт.	824.60	1649.20
5	Підкладка килимова 2.5 мм, k = 1,15	12	рул.	587.86	7054.32
<b>Всього за матеріали*:</b>				<b>51877.45</b>	
<b>Акcesуари для черепиці</b>					
1	Карнизна Планка	9	шт.	102.00	918.00
2	Стойка Планк	19	шт.	102.00	1938.00
3	Пластили для примикання покрівлі	2	шт.	115.00	230.00
4	Айро підкладка	4	шт.	210.00	840.00
5	Плита OSB-3 10мм, k=1,15	55	лист.	240.00	13200.00
6	Ціпки для бітумної черепиці	15	кг.	90.00	
7	Супер дифузії мембрани гідроізоляційні	3	рул.	2473.80	7421.40
<b>Тільки вартість матеріалів*:</b>				<b>25897.40</b>	
<b>Додаткові матеріали</b>					
1	Мансардні вікна з заробітну плату, розмір: 74 * 140 см.	0	шт.	8804.60	0.00
2	Пиломатеріали (крокв обрешетка пластини, і т. д.)	7.5	м <sup>3</sup> .	2050.00	15375.00
3	Метал. пластини лобової захисту і вітер плат	58	м.п.	102.00	5916.00
4	Крішльні вироби загальномашинобудівного застосування (нігті дужки антисептики, і т. д.)	комплект		5509.06	
<b>Загальний по додатковий матеріал*:</b>				<b>26800.06</b>	
<b>Основні роботи при встановленні покрівлі</b>					
1	Установка дерев'яних кроквяної конструкції	148	м <sup>2</sup> .	100.00	14800.00
2	Установка гідроізоляції	148	м <sup>2</sup> .	10.00	1480.00
3	Установка решетування	148	м <sup>2</sup> .	35.00	5180.00
4	Встановлення твердих підлогових покриттів OSB	148	м <sup>2</sup> .	45.00	6660.00
5	Монтаж черепиці	148	м <sup>2</sup> .	45.00	6660.00
<b>Робота*:</b>				<b>34780.00</b>	
<b>Загальна кількість матеріалів і роботи:</b>				<b>139354.91 грн.</b>	

В сучасному світі, не так обов'язково мати мережеве підключення . За певну плату будинок можна зробити автономним за допомогою сонячних панелей .

Максимальна потужність сонячної електростанції для приватного домогосподарства, згідно закону, не може перевищувати 30 кВт. Але навіть якщо планується встановити сонячну електростанцію потужністю, наприклад, 10 або 15 кіловат то виділена потужність на ваше домогосподарство відповідно повинна бути 10 або 15 кВт.

Ємність акумуляторних батарей розраховується, відштовхуючись від вимоги забезпечування об'єкту електроенергією певний час без її поповнення.

Наприклад,

при відсутності мережі необхідно, щоб протягом 6 годин стабільно працювали холодильник, телевізор і освітлення у вітальні.

Варто розуміти, що цей показник абсолютно різний для іншої вулиці, селища, міста – суто індивідуальний.

Середня потужність холодильника – 300 Вт, телевізора – 100 Вт, освітлення у вітальні – 4 енерго-зберігаючі лампи по 20Вт.

Будемо вважати, що протягом усіх 6 годин усі потрібні електроприлади будуть в роботі.

Ми пам'ятаємо, що холодильник живить свою потужність 15 хвилин на годину.

А так як ще не всі електроприлади такі як наприклад електрокотел не встановленні і до кінця важко визначити кількість електроенергії, розберемо приклад лише для малої частини електроприборів на прикладі холодильника і телевізора.

А ноутбук буде автономним разом з телефонами .



В підсумку нам потрібен запас в електроенергії:  
 $300\text{Вт} \times 1.5\text{год} + 100\text{Вт} \times 6\text{год} + 80\text{Вт} \times 6\text{год} = 1530\text{Вт}$

Необхідна ємність акумуляторів:  
 $1530\text{Вт} \times 1.2/12\text{В} = 153\text{А/год}$



Краще брати повітряний тепловий насос.  
Повітряні теплові насоси мають істотно нижчу ціну у порівнянні і геотермальними тепловими насосами, а їх середньорічний коефіцієнт перетворення (COP) є достатньо високим.

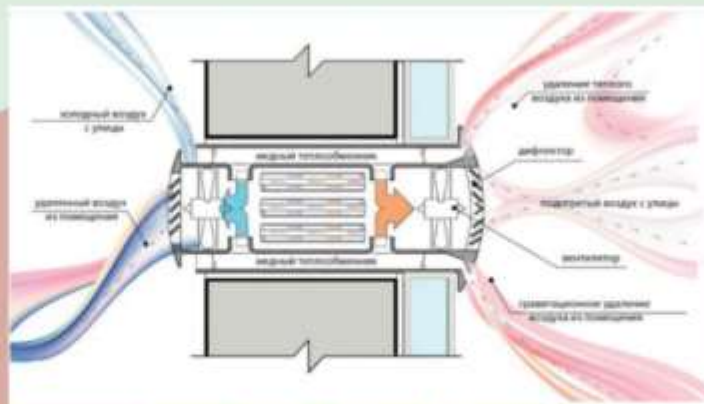
перевагою теплових насосів даного типу є той факт, що вони здатні забезпечити активне охолодження навіть у базовій комплектації. Інтелектуальна система очистки теплообмінника від обмерзання дозволяє ефективно використовувати ці прилади за високої вологості та від'ємних температур.

Яма септик це не лише місце для зберігання відходів життєдіяльності людини, але і можливість зекономити на водопостачання , адже при встановленні ями з декількома етапами очистки дозволить воду використовувати в господарських цілях.

#### Порівняльна характеристика теплового насосу та електродота

Порівняльна характеристика джерела опалення	тепловий насос	електричний котел
потужність	10	10
витрата	2,20	10
тривалість використання годин в рік	3000	3000
витрата електроенергії	6600	30000
вартість електроенергії більше 100 кіловат 1.68	1,68	1,68
витрати на опалення в рік в грн	11088	50 400
Вартість самого обладнання	від 1500 до 10000 у.о	від 100 до 1000 у.о





Для забезпечення нормальної роботи системи вентиляції необхідно, щоб її вихідний патрубок виступав за межі зовнішньої стіни на відстань не менше 5 мм до повітрязабірника.

Підключається система вентиляції до стаціонарної мережі з напругою 220 Вт і частотою 50 Гц

Система рекуперації монтується у верхній частині стіни, що межує з вулицею. Робиться наскрізний отвір відповідного діаметру, в який на монтажну піну встановлюється робочий канал без пошкодження стіни навіть після ремонту. Приточно-витяжна протиточна система вентиляції (приток і витяжка відбуваються одночасно без змішування повітряних потоків). Корпус вентиляційної системи виконано з харчового АВС пластику. В якості рекуператора повітря використовується вискоефективний мідний теплообмінник.

#### Технічні характеристики рекуператора повітря

Технічні характеристики рекуператора	
Приток	105 м3/год
Витяжка	97 м3/год
Одновременна робота притоку та витяжки	Присутня
ККД	до 95%
Споживання енергії	4-68 Вт*год
Міні-догрів	Присутні
Довжина робочого модуля	від 475 мм
Діаметр	150 мм
Діаметр монтажного отвору	165 мм
Рекомендована площа	до 60м2
Утеплення корпусу	Фольгований тепловідбивач
Система управління	Пульт дистанційного управління, мобільний додаток Prana Remote Control
Мідний теплообмінник	Так
Сертифікат	Європейський сертифікат якості CE

Дослідивши сучасну зацікавленість людей в енергоефективних будинках. В Україні з 2014 року почали діяти деякі програми що допоможуть отримати енергоефективні технології раніше і почати заробляти на них раніше . Першим хто надає кредитування громадянам є укргазбанк перший екобанку країни. Кредитування проводяться на такі види альтернативних джерел енергії як

- сонячної енергетичної станції (СЕС)
- теплових насосів (ТН)
- вітрової електростанції (ВЕС)

Якщо коротко, "зелений" тариф – механізм, призначений для заохочення населення для вироблення електроенергії з альтернативних джерел енергії. Це дозволяє громадянам отримати сонячні панелі і при цьому отримувати дохід який можна буде продати державі.

## Кредитування на енерго-переобладнання

### альтернативними джерелами енергії

Аванс	Термін кредитування і відсоткова ставка				
	1 рік	2 роки	3 роки	4 роки	5 років
15%	9,29%	13,99%	15,79%	16,79%	17,49%
30%	8,79%	13,29%	15,29%	16,29%	16,99%
50%	7,19%	11,99%	13,99%	14,99%	15,79%
60%*	5,79%	10,59%	12,79%	13,99%	14,79%
Разова комісія	0,5% від суми кредиту				
Страхування майна	в акредитованих банком страхових компаніях				

*\*при авансі від 60% - можливий розгляд заявки на кредит без довідки про доходи*

Законодавством прописані варіанти встановлення:

сонячні батареї для зеленого тарифу, приватний будинок. Приватні електростанції до 30 кВт, встановлені на даху та/або фасаді приватного домогосподарства. Сонячна ферма на сонячних батареях, зелений тариф Розмір "зеленого" тарифу для мережевих станцій приватних домогосподарств введених в експлуатацію з 01.07.2013.

Сонячні електростанції:

- для наземних СЕС: 17,0-16,0-15,0 € за 100 кВт\*год протягом найближчих 3 років, 10%- зниження з 2020 та 2025 рр.,

- для дахових приватних СЕС: 18,0 € за 100 кВт\*год. до кінця 2019 року.

Геотермальна енергія: 15,0 € за 100 кВт\*год.

Вітрові електростанції: 10,2 € за 100 кВт\*год. Гідроелектростанції: 17,5, 14,0 і 10,5 € за 100 кВт\*год для мікро- , міні - та малих ГЕС відповідно).

якщо взяти до уваги всі витрати на переобладнання будинку , а це утеплення, встановлення нового даху , перероблення системи вентиляції, зміни джерела тепла, ямисептеку , сонячних панелей . і підбившу загальну суму.

#### Сума витрат на переобладнання .

Види робіт	Вартість матеріалів та обладнання	Вартість робіт
Утеплення	73325	40000
Встановлення покрівлі	139000	34780
Яма септик	15000	1000
Рекуператори повітря	31200	6000
Встановлення сонячних панелей	125000	12500
Тепловий насос	50000	1500
Загальна сума	433525	90780

Висновок дослідження. Отже після проведеного дослідження, можна зробити висновок аби не переживати за тепло в власному домі, і не відчувати жодних проблем з опаленням електроенергію та не витратити тепло на обігрів вулиці . Потрібно витрати досить значну суми. При цьому слід зазначити що для розрахунку брались середні показники наявних на ринку енергозберігаючих технологій зразки . Наприклад тепловий насос можна знайти дешевше , а деякі роботи виконати самому .

## Висновки:

Україна багата на корисні копалини, але в той же час залишається однією з найбільш енергозалежних країн Європи;

Питання енергозбереження та енергоефективності повинно вирішуватися в першочерговому порядку не тільки на державному рівні, а й на місцевому;

Енергоефективність повинна стати пріоритетним завданням країни;

Зараз Україна є однією з найменш енергоефективних країн в Європі, тому щоб змінити ситуацію необхідно терміново покращити технології будівництва, щоб нові житлові будинки відповідали міжнародним стандартам енергозбереження.



Дякую за увагу!

**Дякую за увагу!**

Дякую за увагу!