

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

Атестаційна випускна робота магістра

Сафронової Яни Русланівни

На тему: Аналіз результатів впровадження заходів з підвищення класу енергетичної ефективності офісної будівлі в м. Дніпро

Керівник: к.т.н. Москвітіна А.С.

Київ 2025

Метою дослідження є:

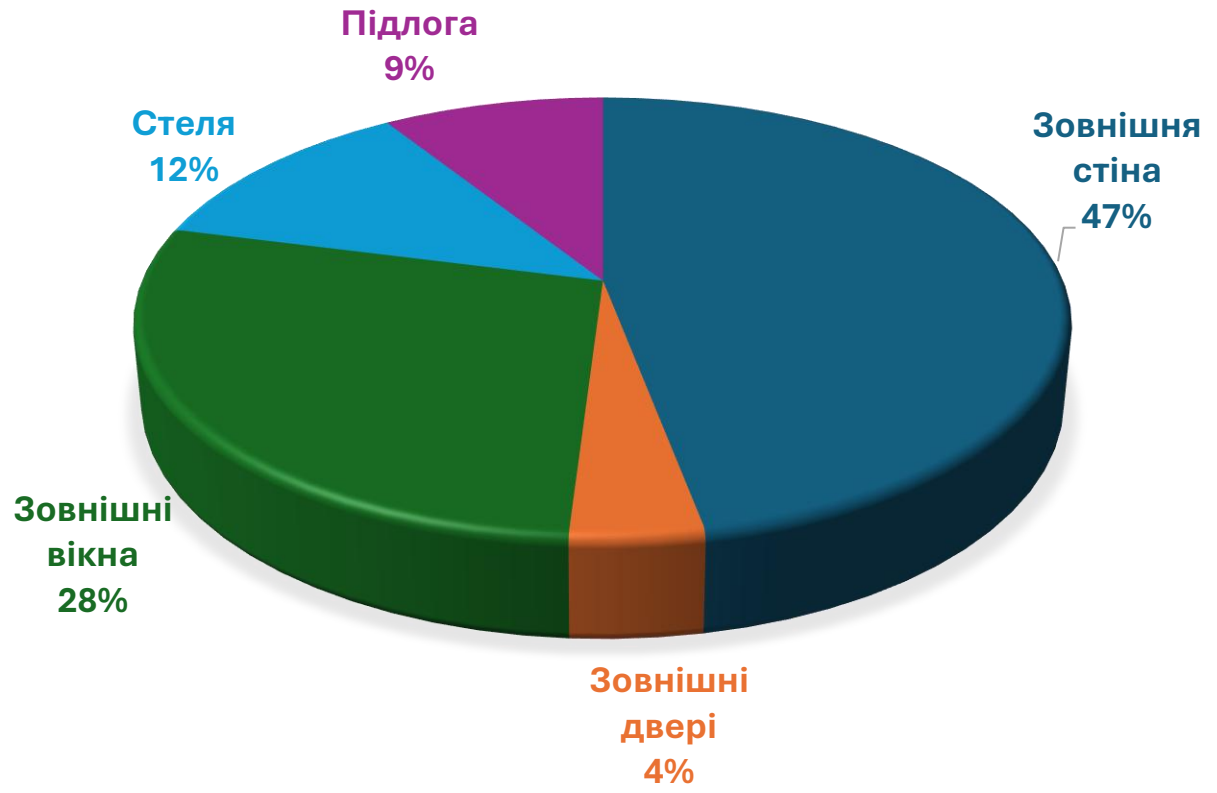
- пониження енергоспоживання офісними будівлями з метою економії енергії
- підвищення ефективності за рахунок мінімальних економічних втрат

Завдання дослідження з підвищення енергетичної ефективності офісної будівлі включає в себе:

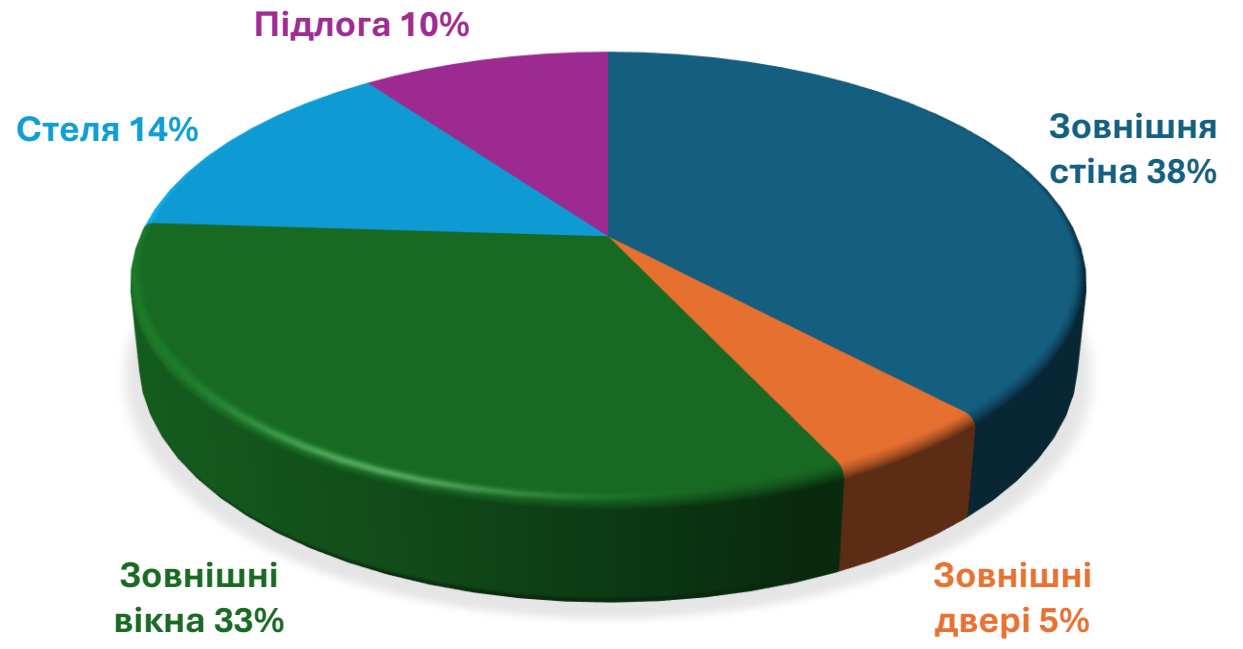
1. Аналіз поточного енергетичного стану офісної будівлі з визначенням основних джерел тепловтрат та неефективного використання енергоресурсів.
2. Оцінку теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій та ефективності існуючих систем опалення, вентиляції й кондиціонування.
3. Аналіз можливостей впровадження автоматизованих систем управління інженерними мережами для зниження енергоспоживання.
4. Проведення економічної оцінки ефективності запропонованих заходів, включаючи визначення капітальних витрат та терміну їх окупності.
5. Формування рекомендацій щодо комплексного підвищення класу енергетичної ефективності офісних будівель з урахуванням кліматичних умов експлуатації.

Аналіз впливу товщини теплоізоляції на частку тепловтрат у навколишнє середовище через окремі елементи огорожувальних конструкцій будівлі.

ПРИ ТОВЩИНІ 0,15 М

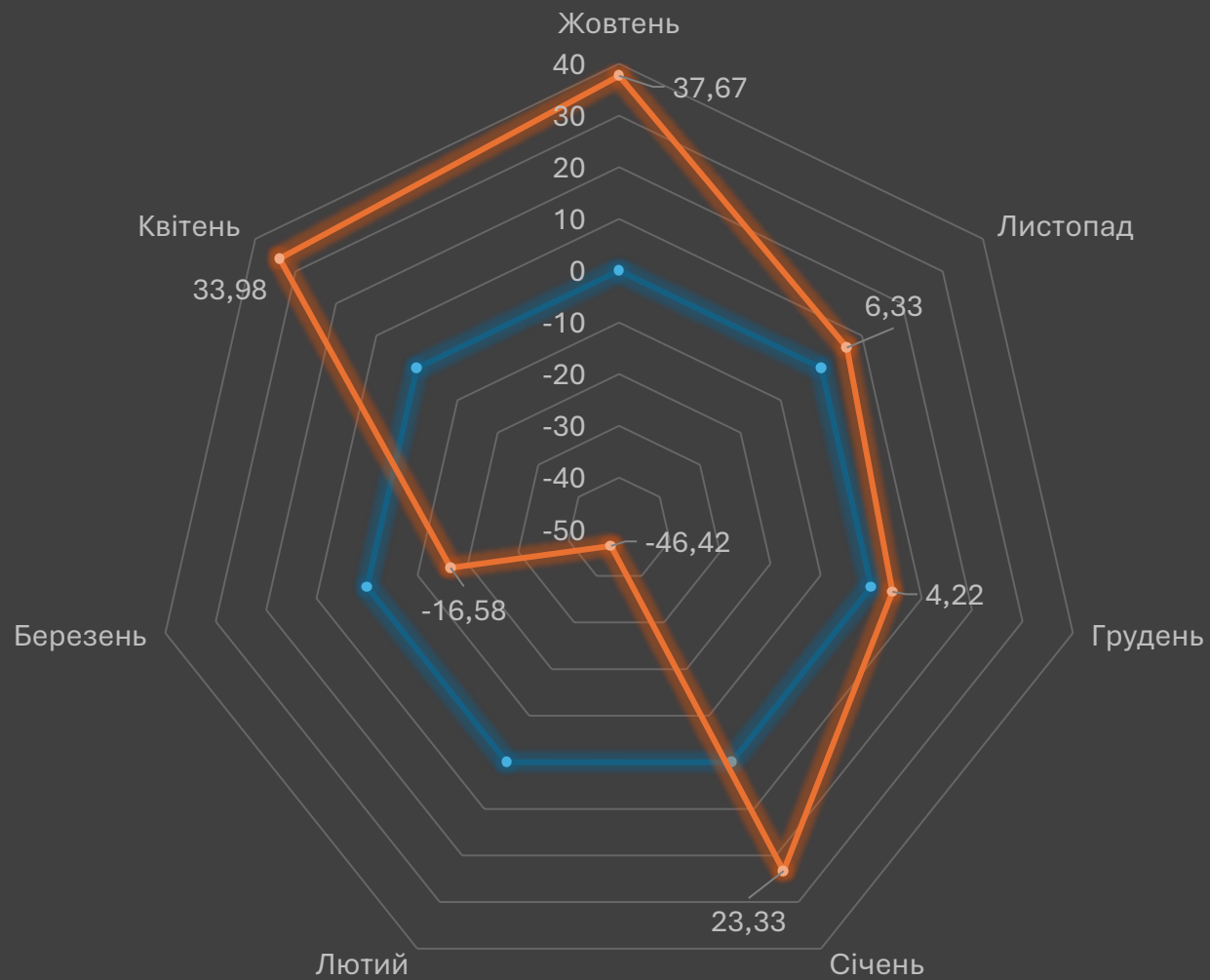


ПРИ ТОВЩИНІ 0,25 М



Баланс теплової енергії за сезон

— Грань відліку — Перепади енергії під час сезону



Детальний тепловий баланс із розподілом на окремі місяці

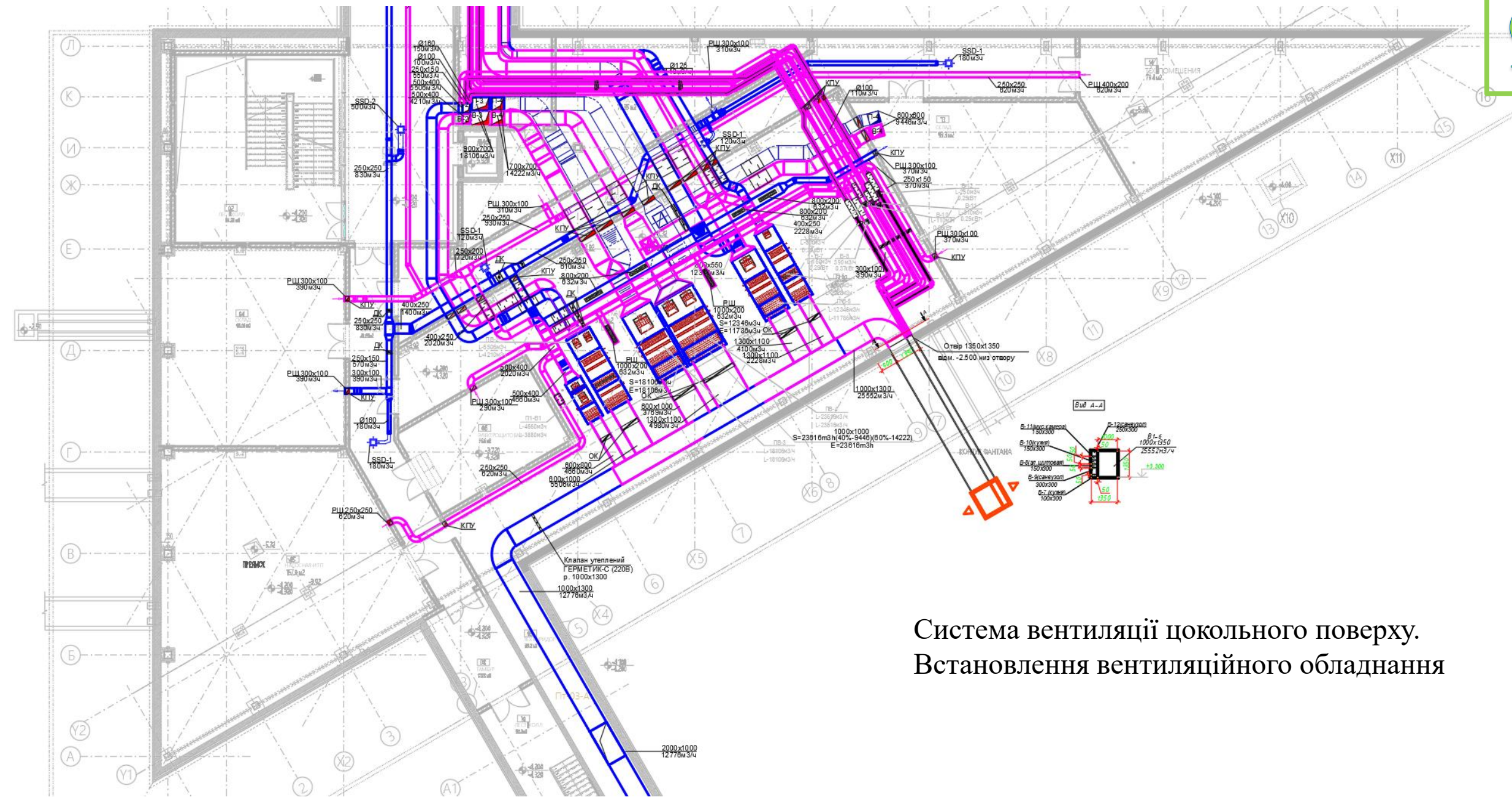
Місяць	Середня зовнішня температура	Втрата тепла через зовнішні огороження	Втрата тепла через внутрішні огороження	Втрати тепла через підлогу	Втрати тепла через вентиляцію	Надходження тепла через сонячну радіацію	Зовнішні теплонадходження	Загальна потреба в енергії
Січень	-3,6	5,66	0,94	0,47	3,28	1,88	1,41	7,09
Лютий	-3,4	5,11	0,85	0,44	3,28	1,88	1,27	6,56
Березень	1,8	4,52	0,75	0,47	2,66	4,01	1,41	3,37
Квітень	9,7	3,26	0,55	0,41	2,03	4,79	1,36	1,33
Травень	16,2	1,80	0,31	0,36	1,17	6,26	1,41	0,15
Червень	19,9	0,95	0,17	0,29	0,72	6,48	1,36	0,03
Липень	22,1	0,74	0,13	0,25	0,59	6,28	1,41	0,01
Серпень	21,4	0,63	0,11	0,23	0,54	5,7	1,41	0,01
Вересень	15,6	1,90	0,32	0,24	1,26	3,9	1,36	0,38
Жовтень	9,0	3,64	0,61	0,30	2,18	2,92	1,41	2,7
Листопад	2,0	4,24	0,71	0,35	2,58	1,33	1,36	5,21
Грудень	2,4	5,21	0,87	0,42	3,03	1,00	1,41	7,14
СЕЗОН	9,4	37,67	6,33	4,22	23,33	46,42	16,58	33,98



Схема опалення цокольного поверху на відмітці -4.200 м



Схема опалення першого поверху на відмітці 0.000 м

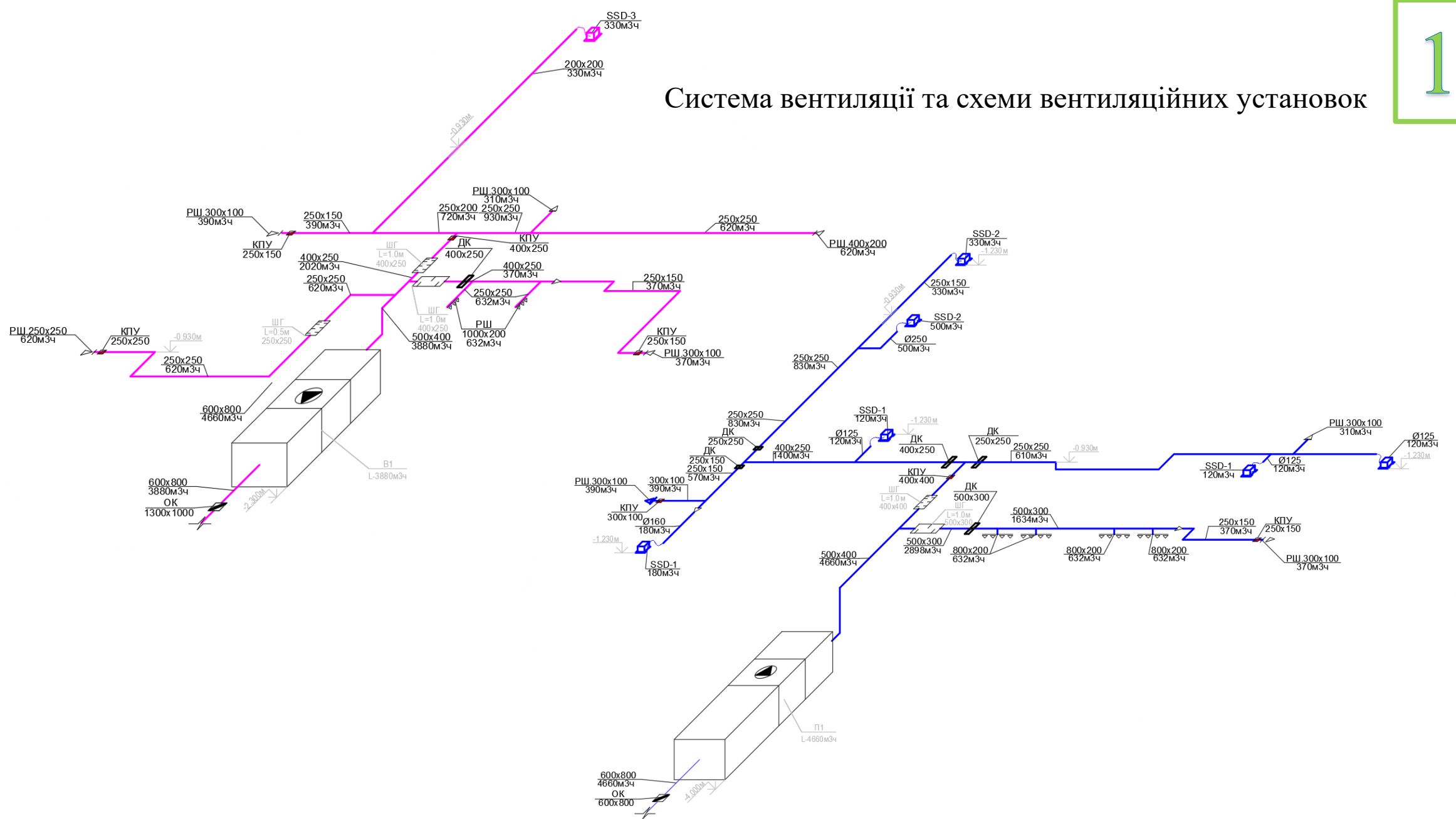


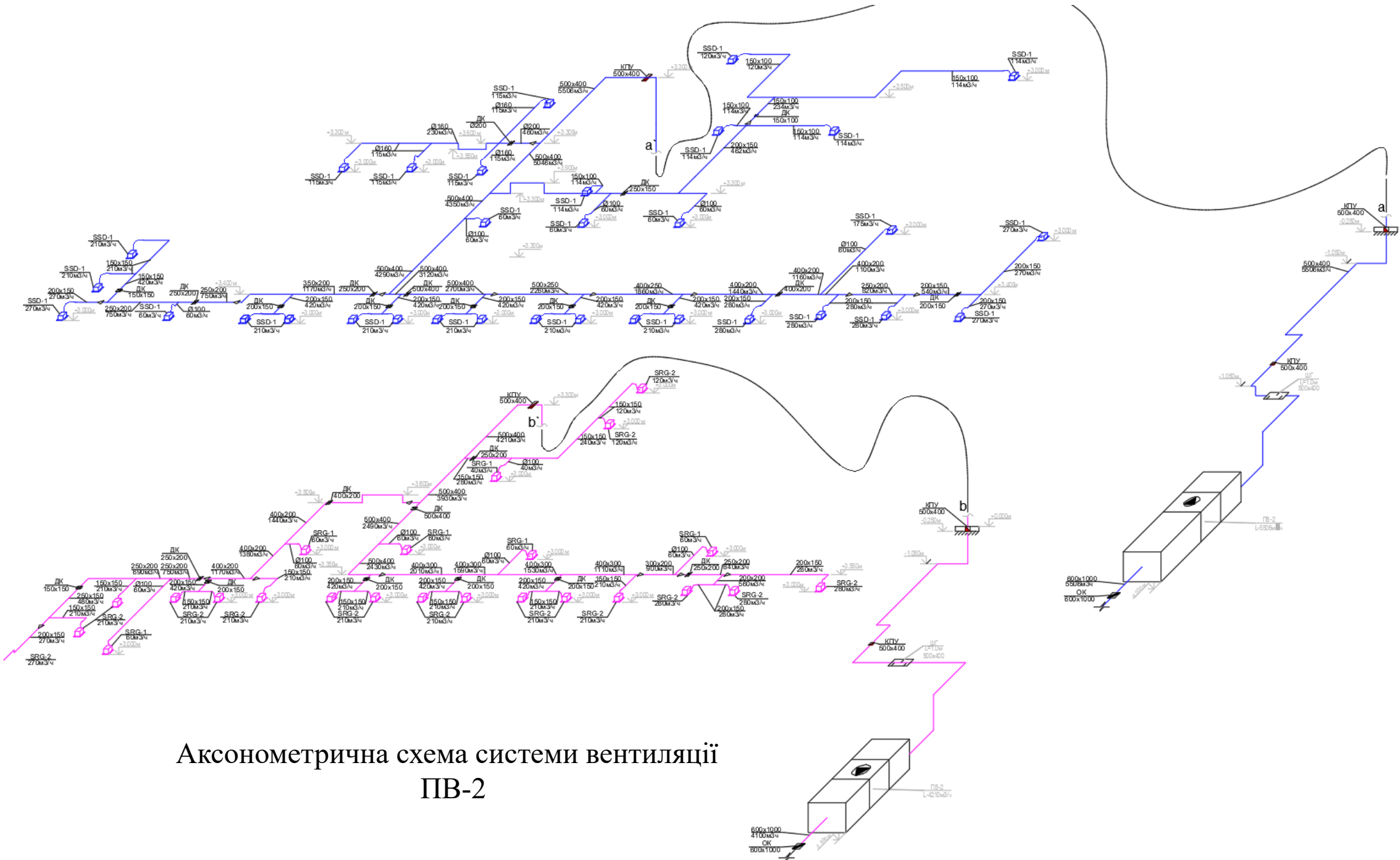
Система вентиляції цокольного поверху.
Встановлення вентиляційного обладнання

Система вентиляції першого поверху. Офісні приміщення



Система вентиляції та схеми вентиляційних установок

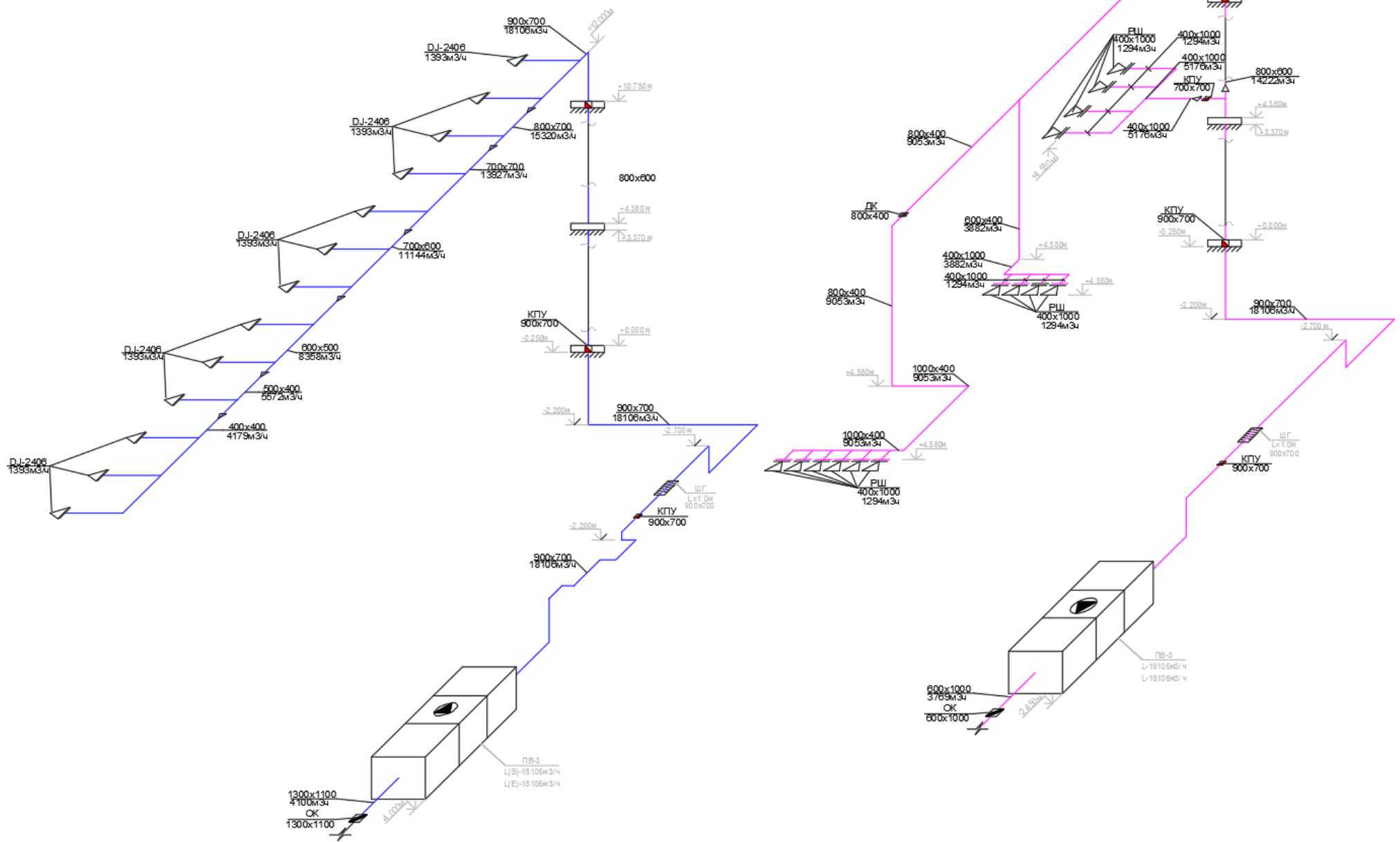




Аксонетрична схема системи вентиляції
ПВ-2

Система вентиляції та вентиляційних установок

СХЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПВ-3



Енергетичний сертифікат

Різниця до та після модернізації

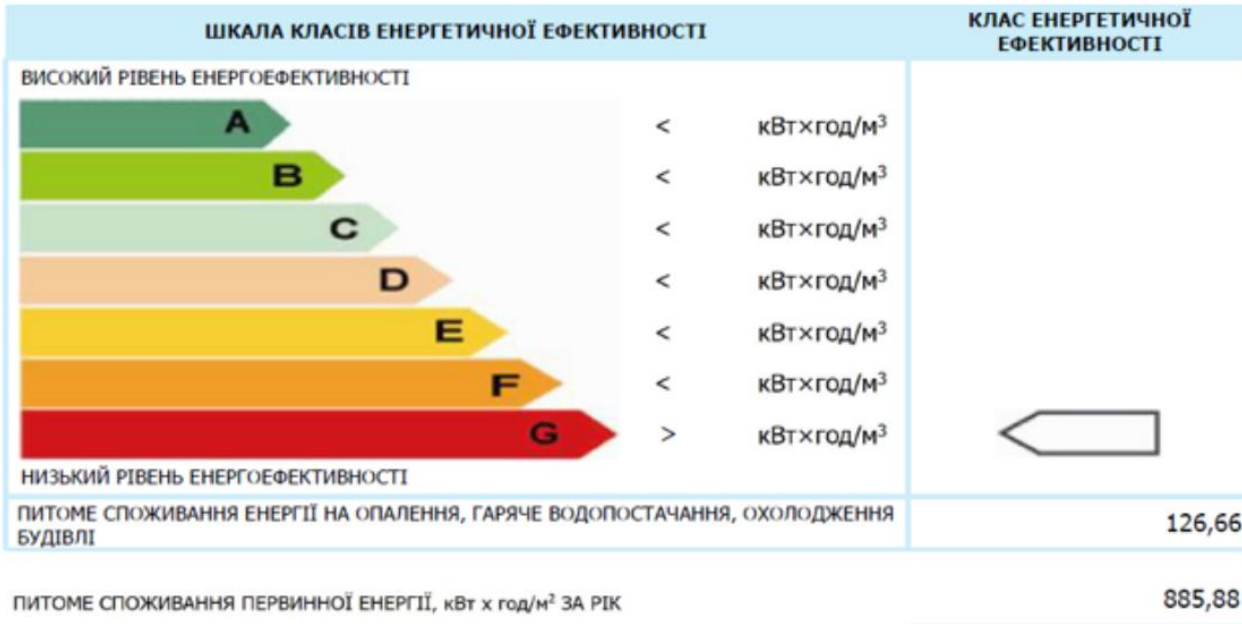
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

АДРЕСА (МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ) БУДІВЛІ:

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА НАЗВА:

ВІДОМОСТІ ПРО КОНСТРУКЦІЮ БУДІВЛІ

ОПАЛЮВАНА ПЛОЩА, М ² :	2980,16	ОПАЛЮВАНИЙ ОБ'ЄМ, М ³ :	8791,5
КІЛЬКІСТЬ ПОВЕРХІВ:	3	РІК ПРИЙНЯТТЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ:	2023



ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

АДРЕСА (МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ) БУДІВЛІ:

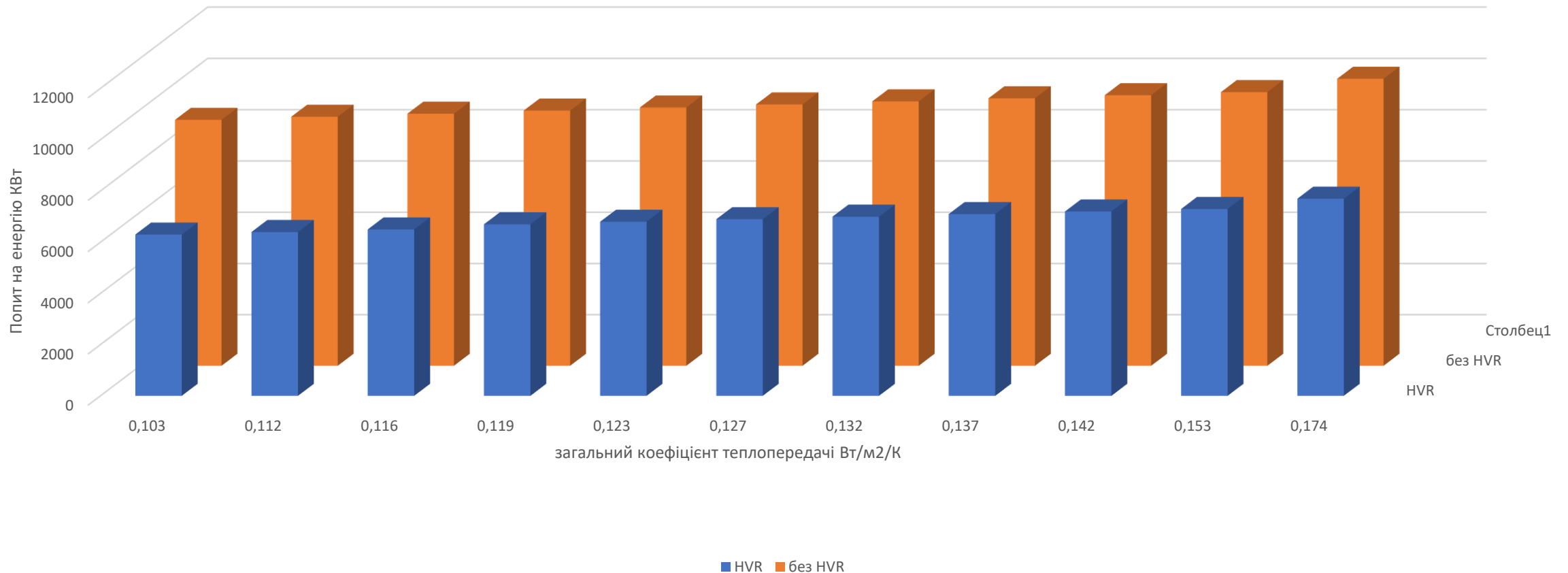
ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА НАЗВА:

ВІДОМОСТІ ПРО КОНСТРУКЦІЮ БУДІВЛІ

ОПАЛЮВАНА ПЛОЩА, М ² :	2980,16	ОПАЛЮВАНИЙ ОБ'ЄМ, М ³ :	8791,5
КІЛЬКІСТЬ ПОВЕРХІВ:	3	РІК ПРИЙНЯТТЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ:	2023



Вплив застосування системи вентиляції з рекуперацією тепла (HVR) на значення теплової потреби досліджуваної будівлі.

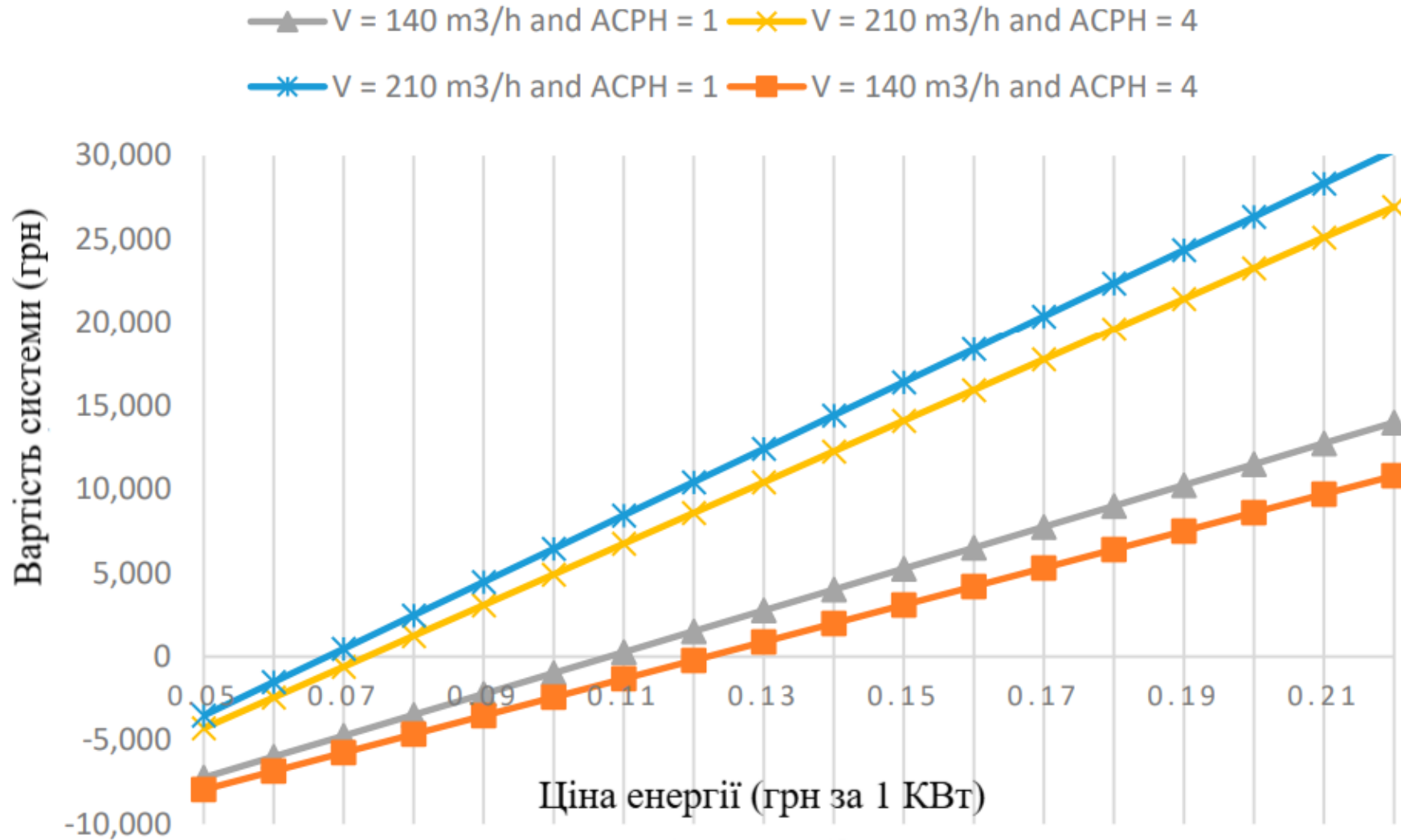


	АСРН=1	АСРН=4
Вентиляція = 210м3/г	I	II
Вентиляція = 140м3/г	III	IV

Оптимальні значення загальних коефіцієнтів теплопередачі в кожній із категорій

Категорія	Загальний коефіцієнт теплопередачі (стіни)	Загальний коефіцієнт теплопередачі (підлога)	Загальний коефіцієнт теплопередачі (стеля)	Чиста приведена вартість ізоляції ,грн	Повернення інвестицій (ізоляція)	Чиста приведена вартість вентиляційних систем,грн	Повернення інвестицій (вент.сист.)	Порогова ціна на енергію для системи HRV
(A)								
I	0,103	0,109	0,09	422000	114%	292000	186%	N/A
II	0,103	0,109	0,09	425000	115%	259000	165%	N/A
III	0,103	0,109	0,09	395000	107%	122000	78%	N/A
IV	0,103	0,109	0,09	401000	108%	90500	58%	N/A
(B)								
I	0,116	0,128	0,12	57500	19%	41000	32%	N/A
II	0,116	0,128	0,12	58000	19%	28000	22%	N/A
III	0,116	0,128	0,12	51300	17%	-22500	-17%	0,1
IV	0,116	0,128	0,12	52500	18%	-35000	27%	0,12

Чиста приведена вартість системи рекуперації теплоти,
залежно від ціни 1 кВт*год енергії за різних значень повітрообміну
та повітронепроникності будівлі



Дякую за увагу!