

Модернізація системи мікроклімату на прикладі кінотеатру та приміщень поліфункціонального призначення



Виконав: ст. гр. ТГ-16м
Каташинський В.О.
Керівник: Сердюк В.Р.

Актуальність роботи:

В умовах зростаючого дефіциту та росту цін на паливно-енергетичні ресурси, посилення вимог до забезпечення екологічної чистоти технологічних процесів і охорони довкілля, зростання потреб споживача в тепловій енергії покращення побутових і соціальних умов життя. Проблема енергозбереження для житлово-комунального сектору та економіки України в цілому стає дуже актуальною.

Об'єкт досліджень:

Системи мікроклімату концертного залу та поліфункціональних приміщень

Предмет досліджень:

Розроблення організаційно-економічного механізму державної підтримки використання гео- і аеротермічної енергії для використання в системі вентиляції та кондиціювання.

Наукова новизна одержаних результатів:

Проведено аналітичні дослідження використання відновлювальної енергетики в сучасному будівництві.

Розроблення організаційно-економічного механізму державної підтримки використання гео- і аеротермічної енергії.

Обґрунтовано використання комбінованої системи вентиляції та кондиціювання з використанням відновлювальних джерел енергії.

Запропонований підхід переходу до впровадження комбінованих систем опалення вентиляції та кондиціювання приміщень.

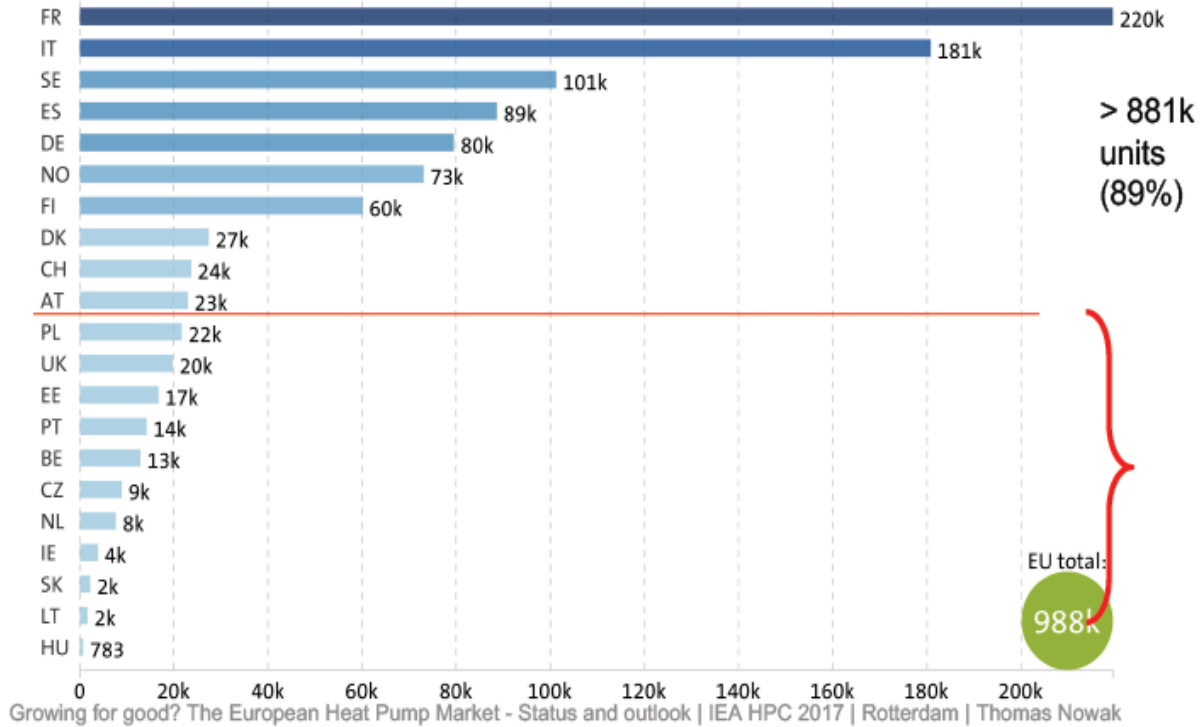
Підвищення енергоефективності інженерних систем.

Опис ключового показника ефективності	Тип	2015 рік	2020 рік	2025 рік	2030 рік	2035 рік
Підвищення енергоефективності						
Енергоємність ВВП, ЗППЕ у т н.е./тис. дол. ВВП (ПКС)	Мета	0,28	0,20	0,18	0,15	0,13
Витрати палива на обсяг спрямованої на енергоринок електроенергії, виробленої на ТЕС, г у.п./кВт·год	Мета	396	384	367	353	334
Питомі витрати при виробництві тепла котельнями, кг у.п./Гкал	Мета	165	160	155	150	145
Частка втрат в електромережах, %	Мета	>12%	10%	9%	8%	<7,5%
Частка втрат у тепломережах, %	Мета	>20%	<17%	<13%	<11%	<10%

Структура зміни використання енергоносіїв України розрахована у млн т н.е. з наближеним прогнозом до 2035 р.

Найменування джерел первинного постачання енергії	2010 рік	2015 рік	2020 рік (прогноз)	2025 рік (прогноз)	2030 рік (прогноз)	2035 рік (прогноз)
Вугілля	38,3	27,3	18	14	13	12
Природний газ	55,2	26,1	24,3	27	28	29
Нафтопродукти	13,2	10,5	9,5	8	7,5	7
Атомна енергія	23,4	23,0	24	28	27	24
Біомаса, біопаливо та відходи	1,5	2,1	4	6	8	11
Сонячна та вітрова енергія	0,0	0,1	1	2	5	10
ГЕС	1,1	0,5	1	1	1	1
Термальна енергія*		0,5	0,5	1	1,5	2
Всього	132,3	90,1	82,3	87	91	96

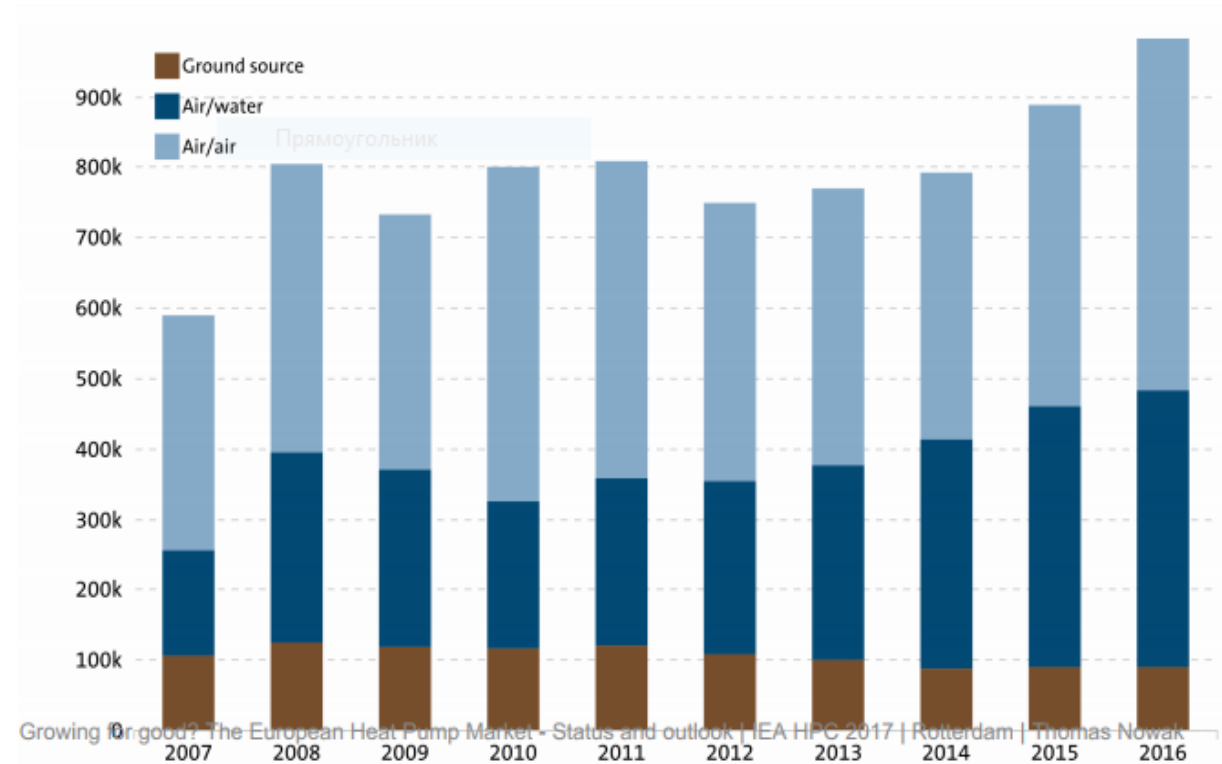
Рейтинг країн Європи за кількістю встановлених теплових насосів.



FR – Франція
SE – Швеція
DE – Німеччина

IT - Італія
ES - Іспанія
NO - Норвегія

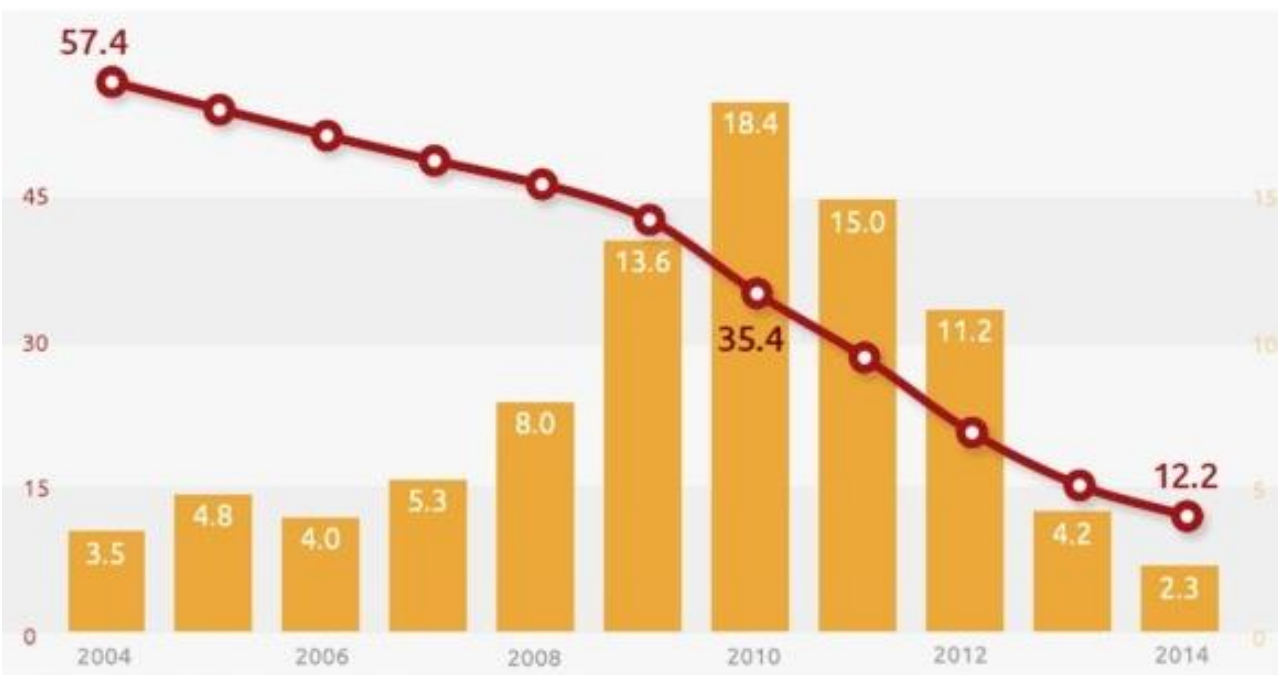
Продаж теплових насосів у Європі залежно від джерела енергії



Розміри «зеленого» тарифу та об'єм інвестицій у сонячну енергетику Німеччини.

євроцентів/Квт*год

млрд. євро



- Інвестиції в нові СЕС
- "Зелений" тариф для середнього домогосподарства

Динаміка збільшення кількості сонячних електроустановок приватних домогосподарств в Україні

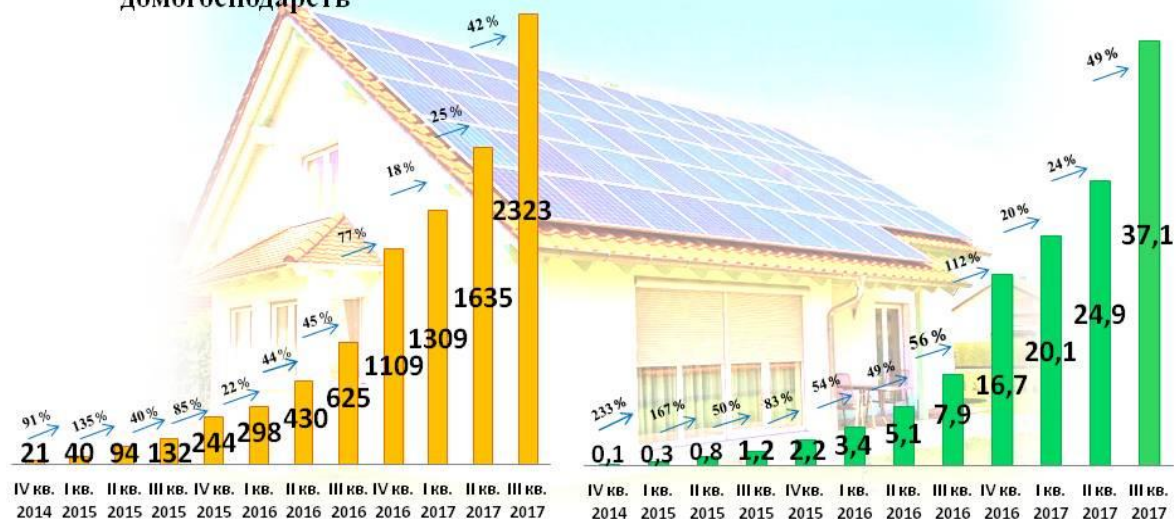


ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Динаміка збільшення кількості сонячних електроустановок приватних домогосподарств

Кількість приватних домогосподарств

Встановлена потужність, МВт



Створення асоціації технічних насосів в Україні UNHPA з 2015р.



Внесення змін до закону про альтернативні джерела енергії
«.. гідротермальну та аеротермальну теплову енергію слід
вважати видобутою з відновлювальних джерел енергії».
Закон набрав чинності 01.11.2016р.



Механізм державної підтримки по встановленню теплових насосів



Звільнити від податків підприємства по виробництву теплових
насосів в Україні на термін 10р.



Запровадити державну програму відшкодування 35% вартості
теплого насосу



Зменшення податків на ввезення деталей теплового насосу



Створити умови використання механізму франчайзингу



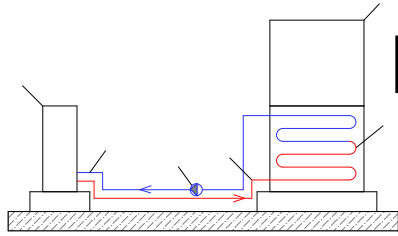
Зробити механізм державної підтримки максимально доступним

ArchiCad



Громадська будівля (кінотеатр)





Принципова схема роботи теплового насоса та вентиляційної установки

2

1 - повітряний тепловий насос

1

2 - вентиляційна установка

3 - подача теплоносія

6

4 - повернення теплоносія

4

5 - циркуляційний насос

5

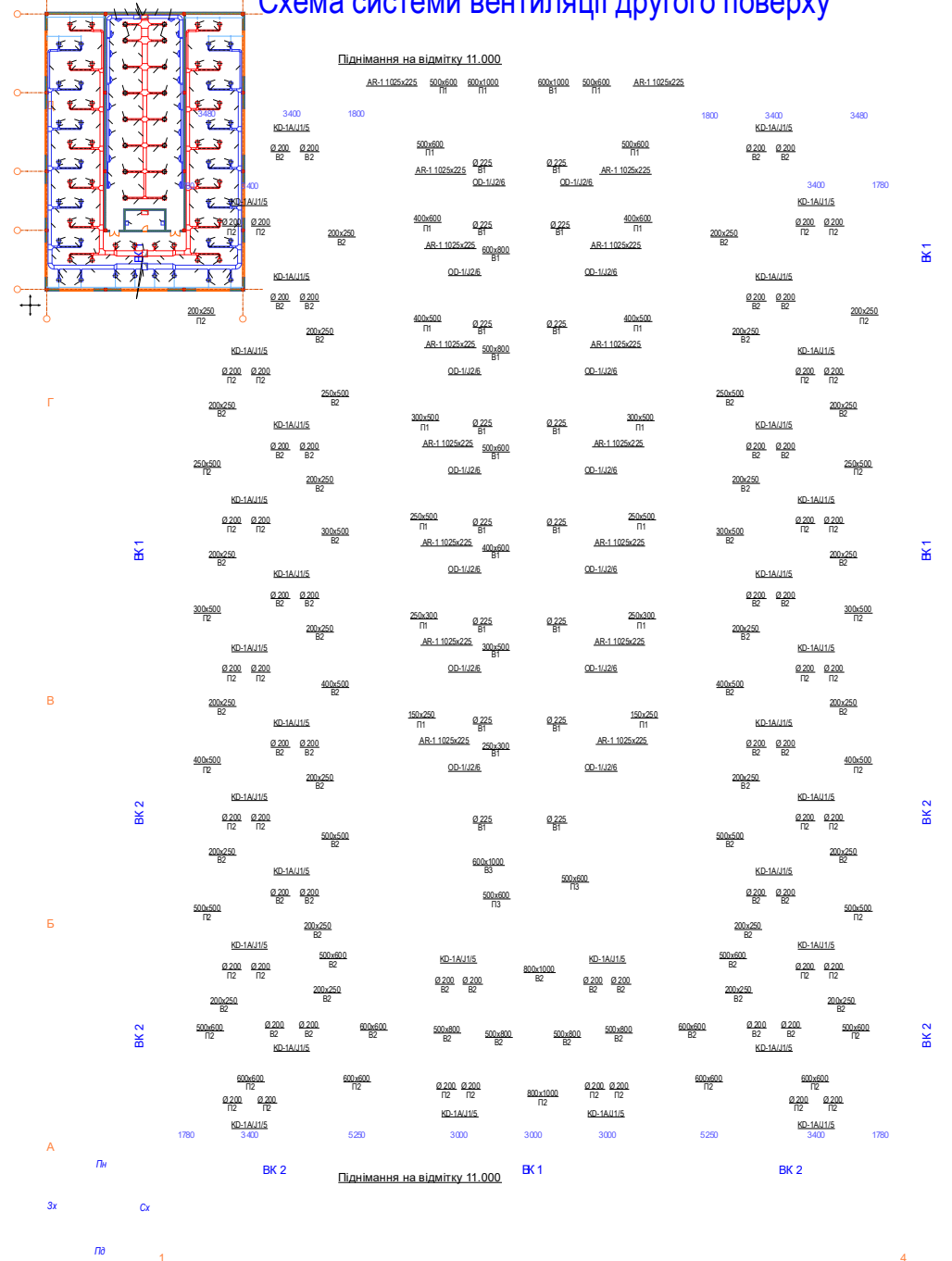
3

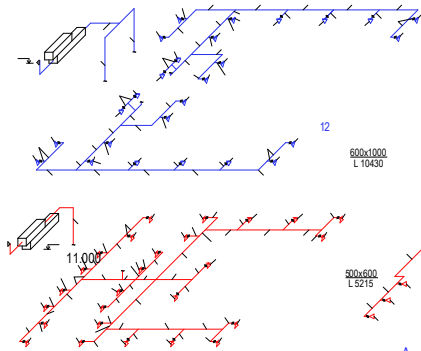
6 - теплообмінник

Схема системи вентиляції першого поверху

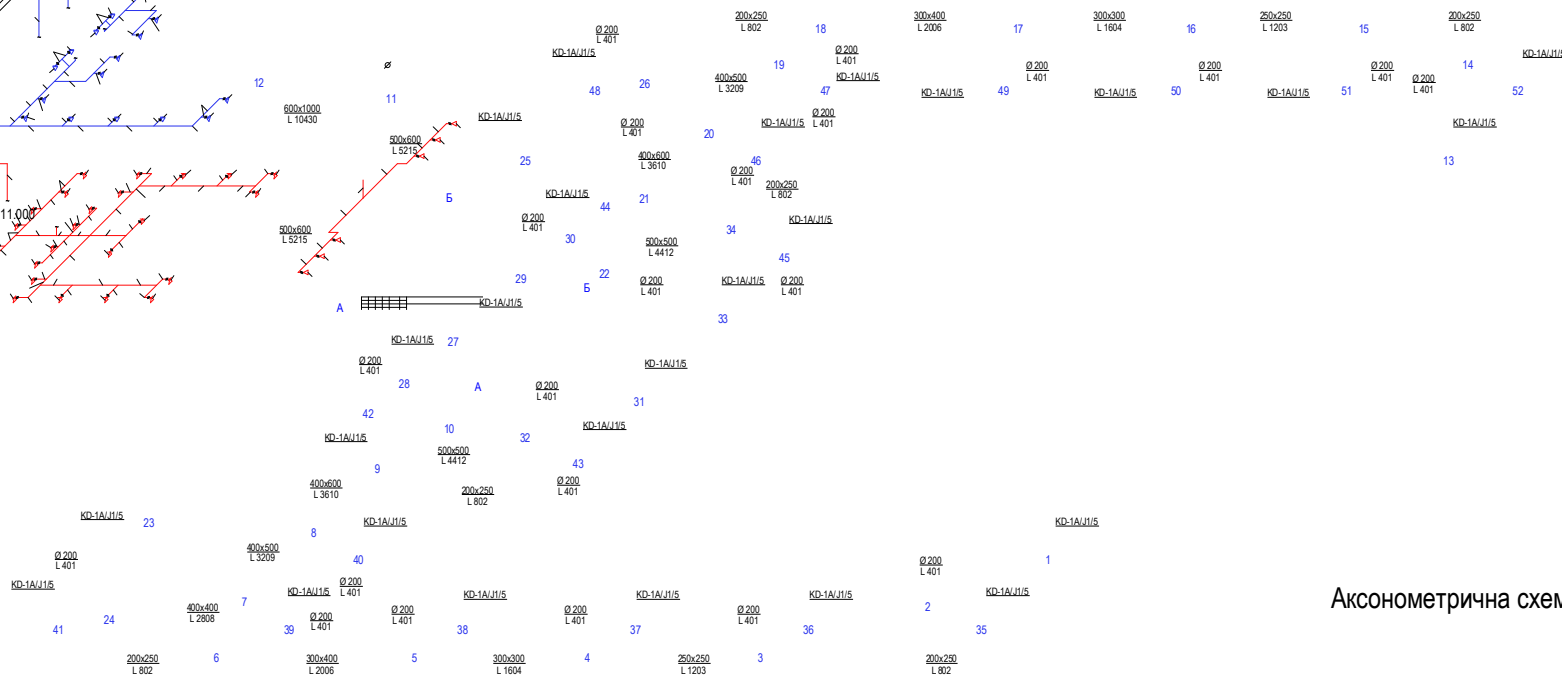


Схема системи вентиляції другого поверху





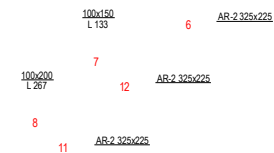
АксонOMETрична схема системи ПЗ



Умовні позначення:

- Ø 200 L 449 - діаметр повітропроводу припливної системи вентиляції
- 600x600 L 5838 - розміри повітропроводу витяжної системи вентиляції
- KD-1A/J1/5 - марка дифузора
- клапан регулювання витрати повітря
- 1-2 - ділянка повітропроводу з постійною витратою

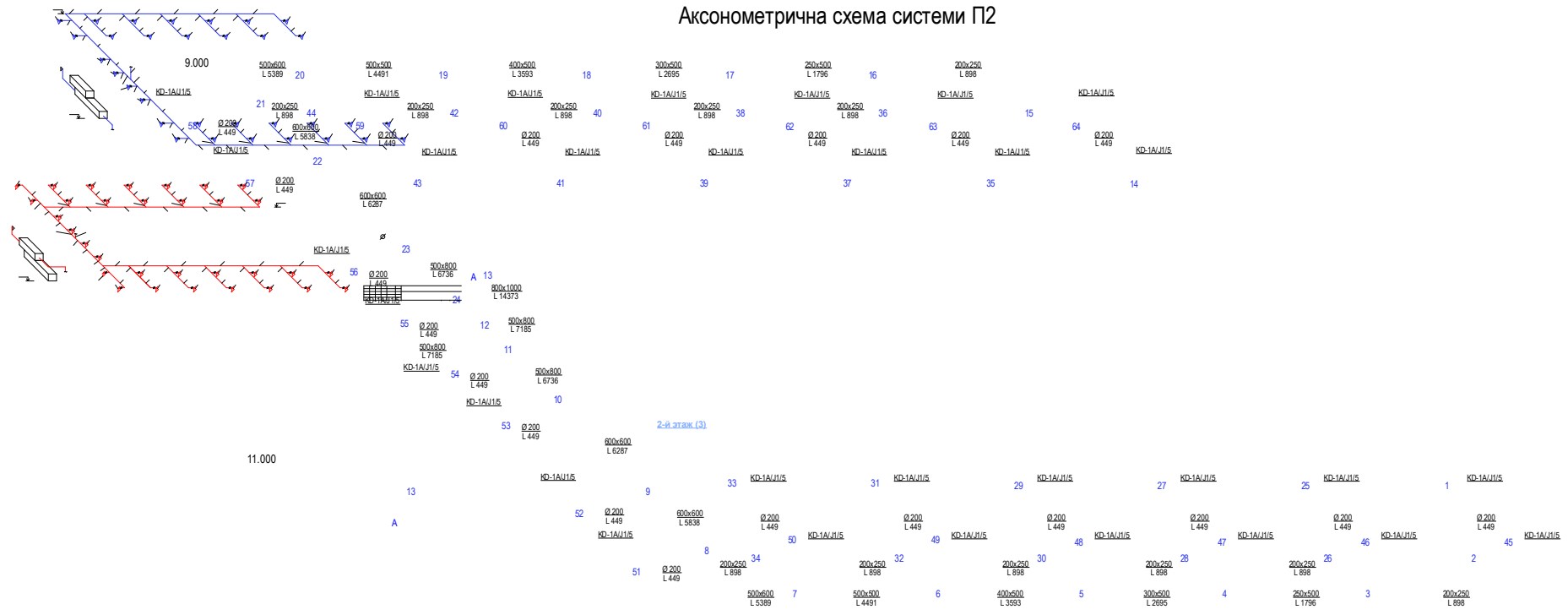
АксонOMETрична схема системи B4



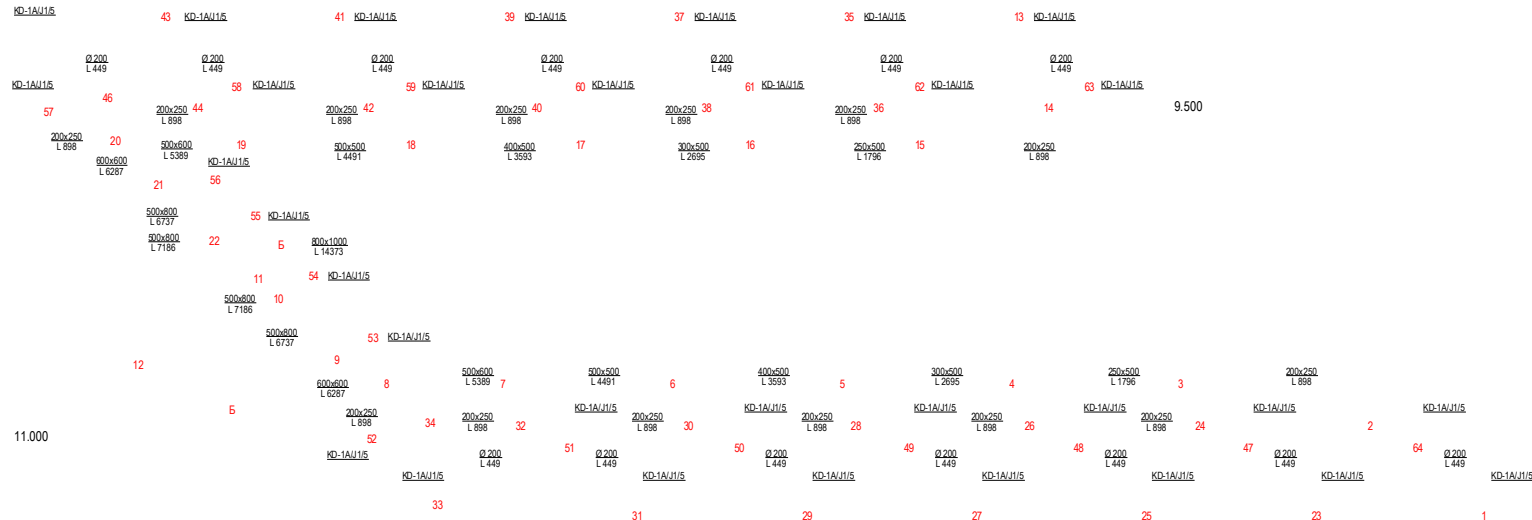
АксонOMETрична схема системи B3



АксонOMETрична схема системи П2



АксонOMETрична схема системи В2

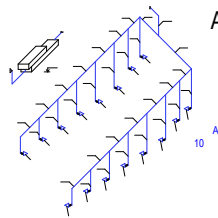


Умовні позначення:

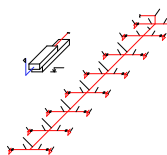
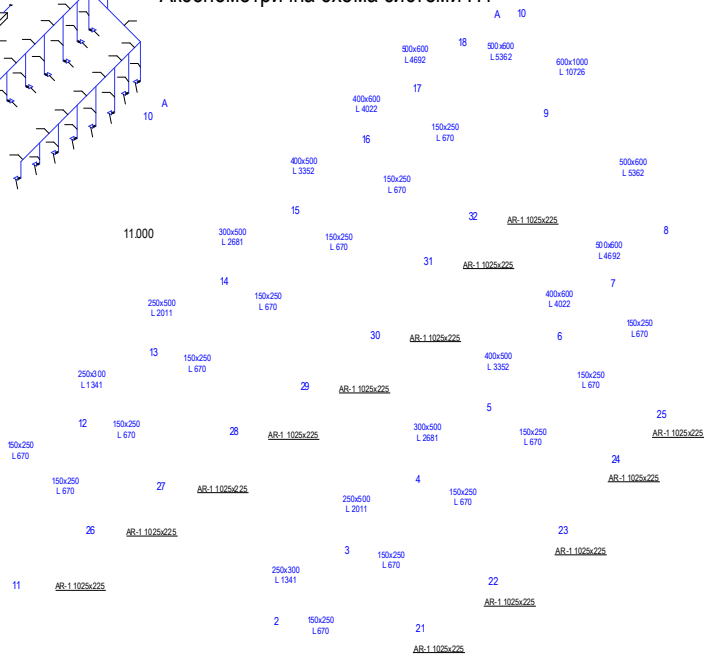
- Ø 200
L 449 - діаметр повітропроводу припливної системи вентиляції
- 600x600
L 5838 - розміри повітропроводу витяжної системи вентиляції
- KD-1A/J1/5 - марка дифузора
- клапан регулювання витрати повітря
- 1-2 - ділянка повітропроводу з постійною витратою

08-12.МКР.005.00.000 СК

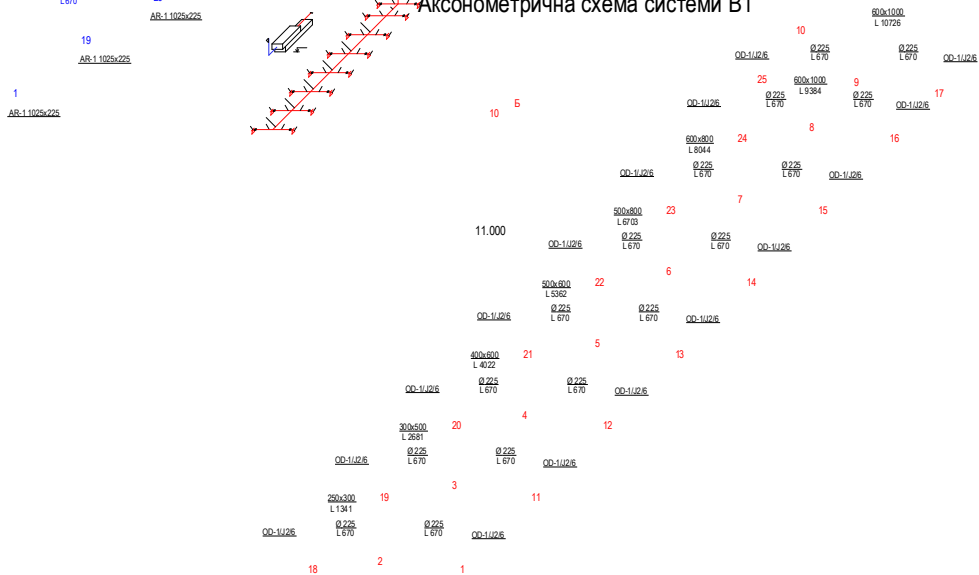
Модернізація системи мікроклімату на прикладі кінотеатру та приміщень поліфункціонального призначення



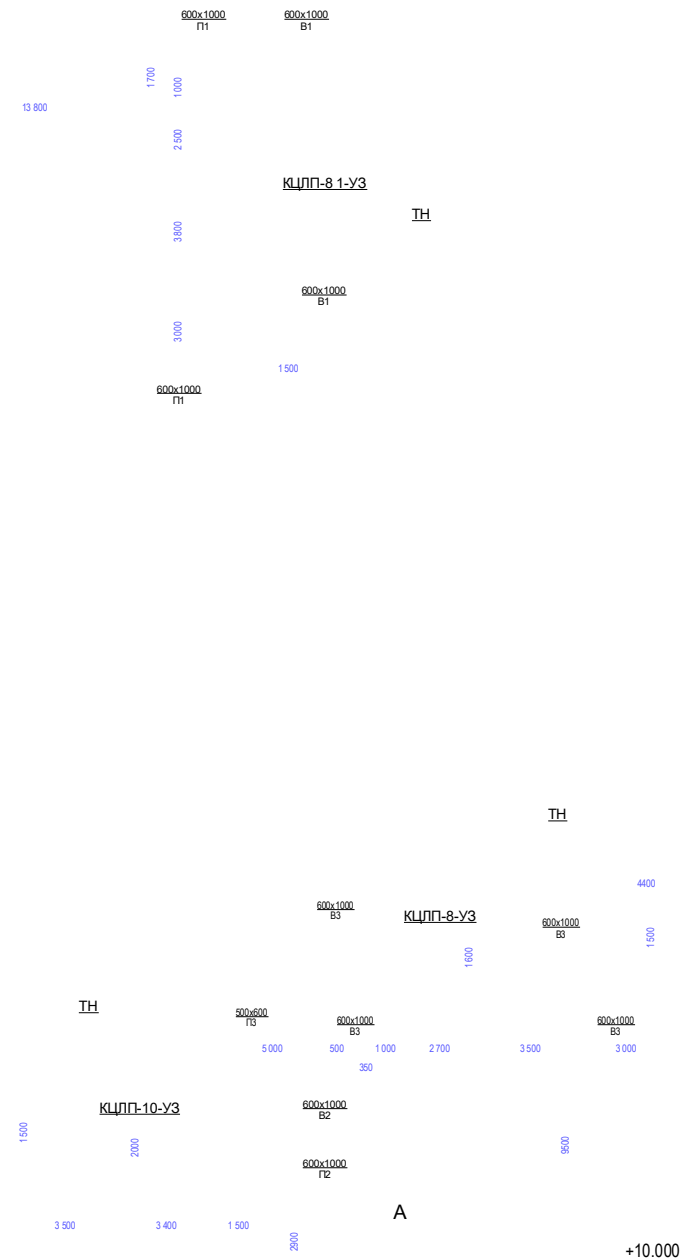
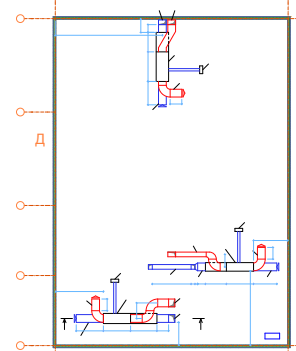
АксонOMETрична схема системи П1



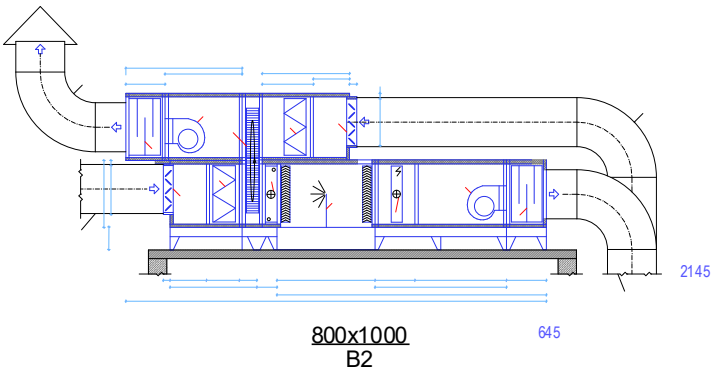
АксонOMETрична схема системи В1



План даху будівлі



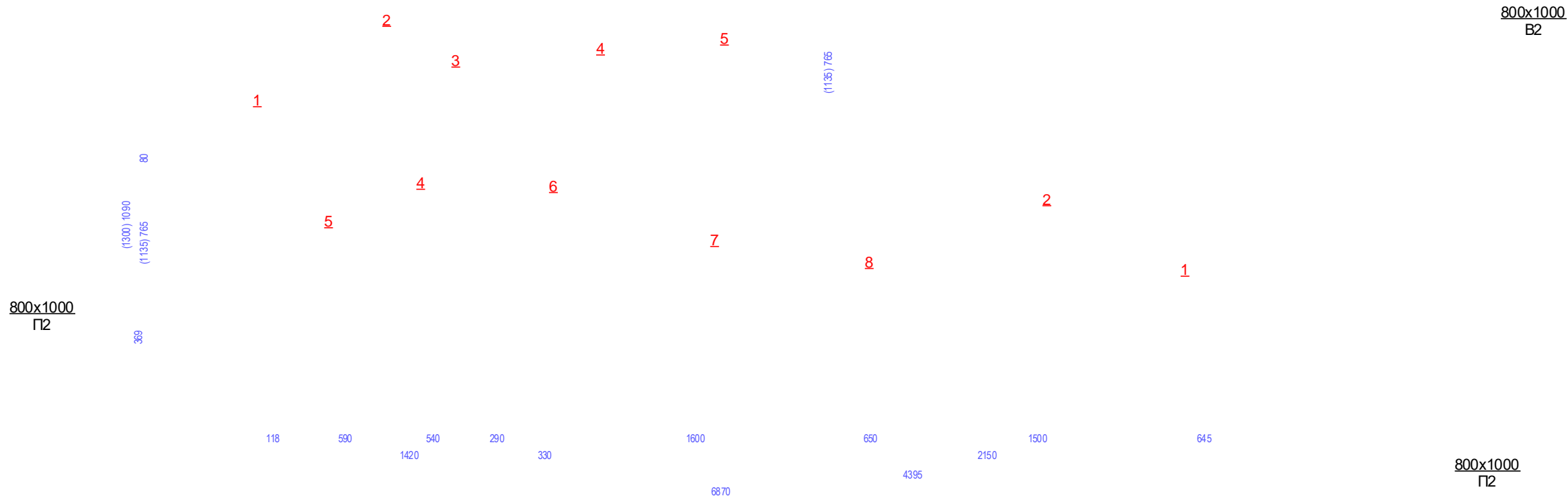
+10.000



Розріз А-А

Умовні позначення

- 1 - Шумоглушник карманний
- 2 - Вентилятор
- 3 - Теплоутилізатор роторний
- 4 - Фільтр карманний
- 5 - Повітрязабірний блок (один вертикальний клапан)
- 6 - Повітропідігрівач рідинний
- 7 - Камера зволоження форсуночна
- 8 - Повітропідігрівач електричний



800x1000
П2

Схема системи вентиляції 1-го поверху

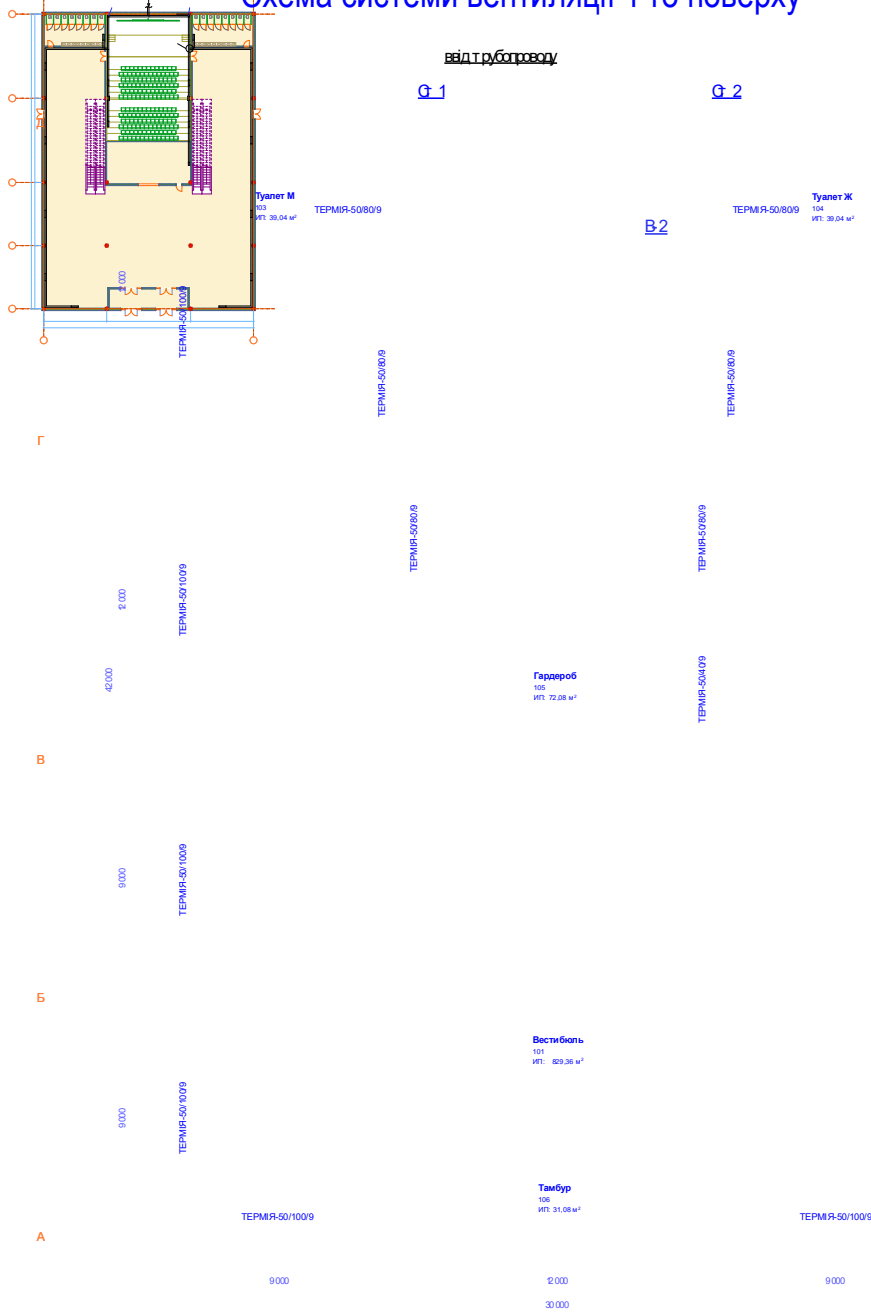
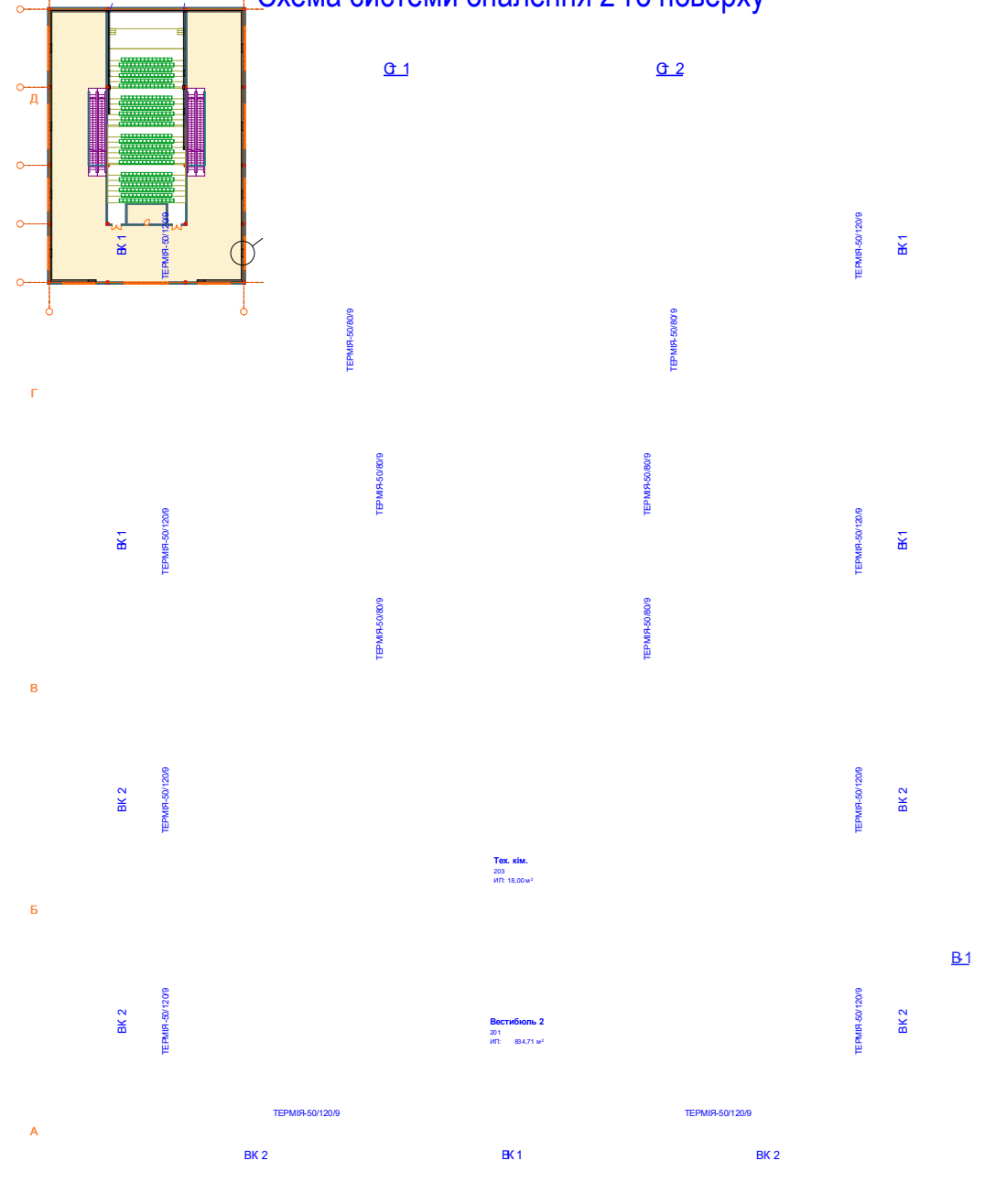
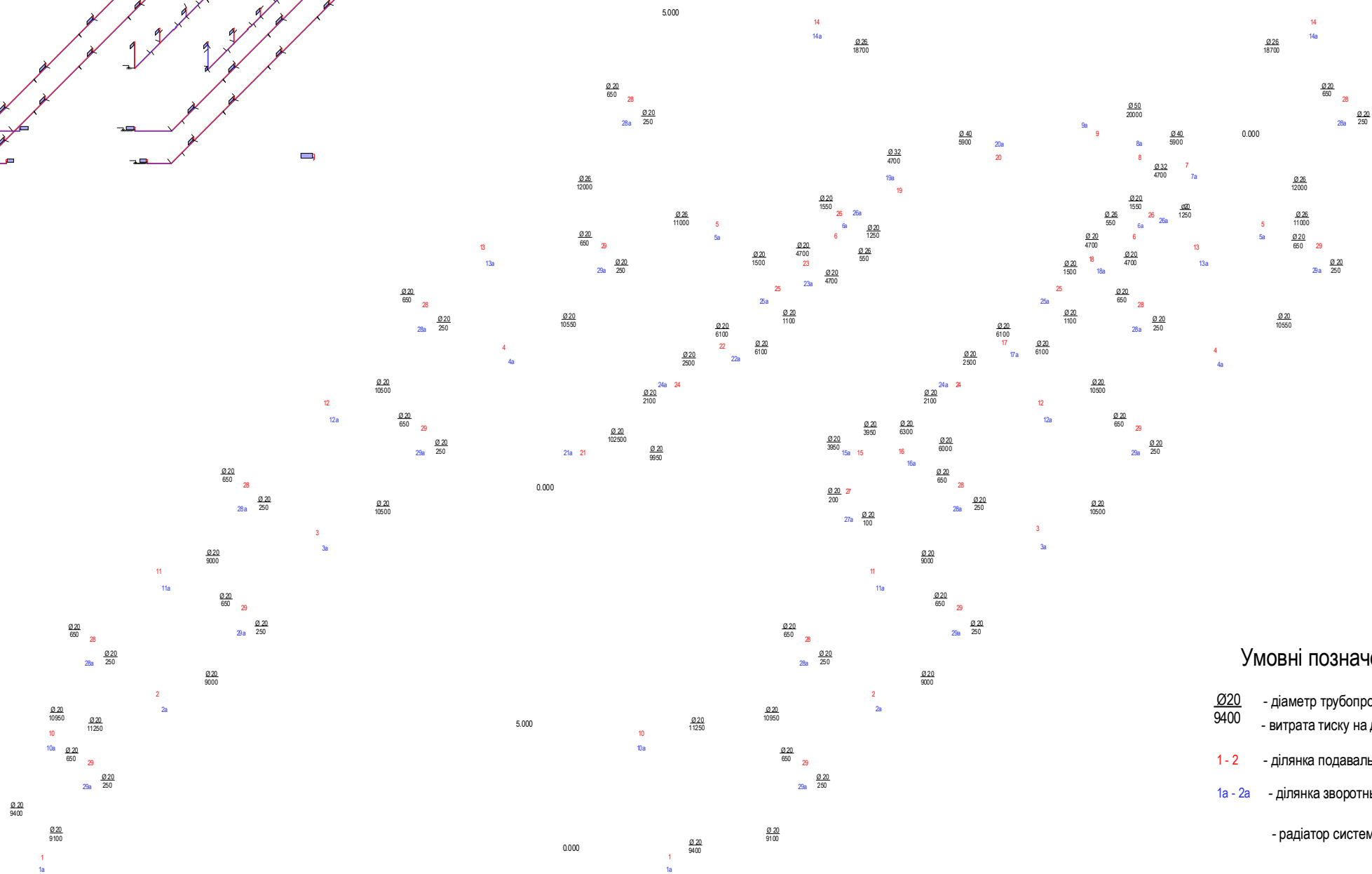
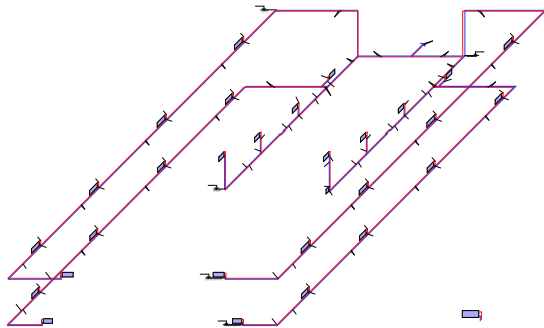



Схема системи опалення 2-го поверху

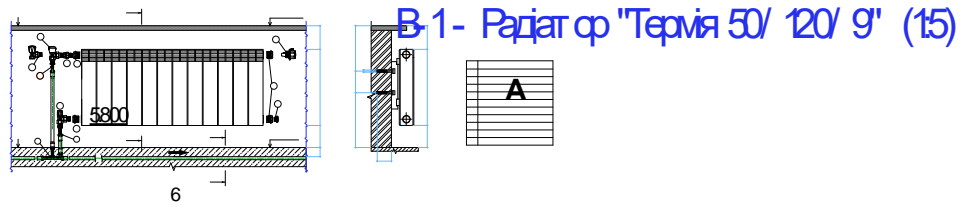


АксонOMETрична схема опалення будівлі

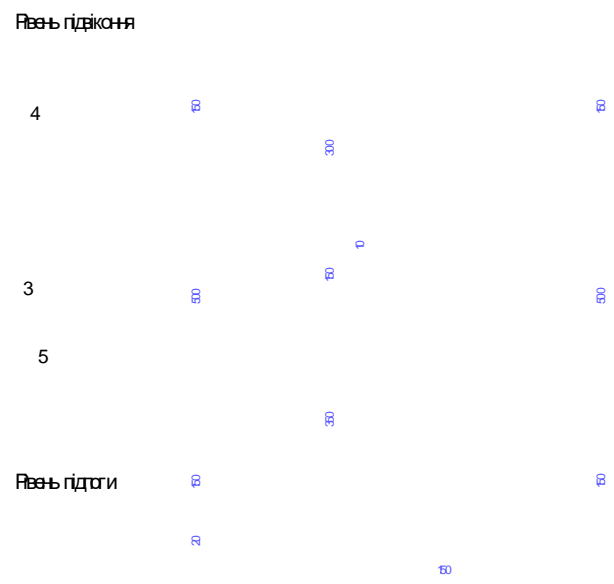


Умовні позначення:

- $\varnothing 20$ - діаметр трубопроводу
- 9400 - витрата тиску на ділянці
- 1 - 2 - ділянка подавального трубопроводу
- 1a - 2a - ділянка зворотного трубопроводу
-  - радіатор системи опалення

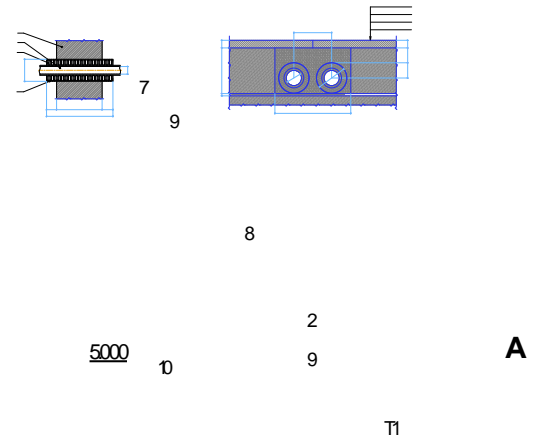


Розріз А-А (14)

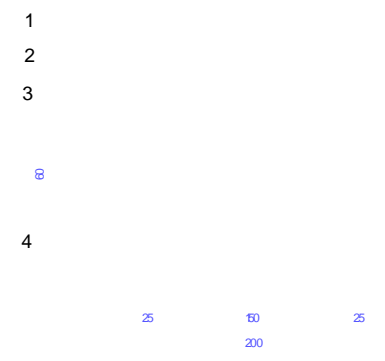


Умовні позначення др В-1

- 1 Радіатор "Термія 40/ 100"
- 2 Футурка ліва
- 3 Футурка права
- 4 Авістопів розвідник
- 5 Пробка
- 6 Кітан подвійного регулювання
- 7 Зон роз'ємний
- 8 Зон кутовий роз'ємний
- 9 З'єднуван роз'ємний
- 10 Трійник
- 11 Труба мегаластикова



В-2 (12)



- 1 Цегляна стіна
- 2 Трубопровід опалення
- 3 Гальванізований пластиковавий кожух
- 4 Сталева гільза

Розріз Б-Б (11)



- Покриття підлоги 10
- Цегментна стяжка 60
- Гідроізоляція 3
- Залізобетон 50

Календарний план монтажу системи опалення

№ П/П	Найменування робіт	Об'єм, вим.	Об'єм, лкд/год	Норма часу, год	Трудо-місткість, люд*год
1	Доставлення деталей, обладнання до місця монтажу та їх складування	1 т	1,5	2,1	3,15
2	Пробивання гнізд та отворів в стінах товщиною до 250 мм	100 шт	0,07	83,87	5,87
3	Пробивання борозд в бетонних конструкціях	100 м	0,12	68,84	7,02
4	Прокладання трубопроводів опалення із металополімерних труб d _н =50 мм	100 п.м	0,2	117,6	23,52
5	Прокладання трубопроводів опалення із металополімерних труб d _н =40 мм	100 п.м	0,118	118,2	13,6
6	Прокладання трубопроводів опалення із металополімерних труб d _н =32 мм	100 п.м	0,188	106,1	19,9
7	Прокладання трубопроводів опалення із металополімерних труб d _н =26 мм	100 п.м	1,076	92,4	99,4
8	Прокладання трубопроводів опалення із металополімерних труб d _н =20 мм	100 п.м	3,26	89,9	293,1
9	Монтаж радіаторів опалення	100 квт.	0,276	142,68	39,4
10	Встановлення кулькових кранів до 50 мм	1 шт.	29	2,41	69,9
11	Влаштування фільтрів	1 шт.	2	14,92	29,84
12	Влаштування балансувальних клапанів	1 шт.	5	2,41	12,05
13	Гідравлічне випробування системи	100 м.	4,67	8,22	38,39
14	Зароблення гнізд, отворів та борозд	1 м³	0,5	124,11	62,1
15	Вивезення деталей, обладнання та сміття з місця монтажу	1 т	0,3	2,1	0,63

Склад бригади	К-сть бригад	Тривалість	Шифр РЕКН	Травень							Червень															
				25	28	29	30	31	1	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	25	26
водій-1 монтажник Зр-1	1	0,5	E1-1-1	2x0.5																						
монтажник Зр-2	1	0,5	46-29-6	2x0.5																						
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	1	0,5	46-30-2	2x0.5																						
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	1	1,5	18-14-16		2x1.5																					
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	1	1	16-14-15			2x1																				
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	2	1	16-14-14				4x1																			
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	2	3	16-14-13					4x3																		
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	3	6	16-14-12						6x6																	
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	1	2	18-6-3																							
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	2	2	16-15-2																							
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	2	1	18-21-4																							
монтажник 4р-1 монтажник Зр-1	1	1	18-22-5																							
монтажник 6р-1 монтажник 5р-1 монтажник 4р-1	1	2	16-29-1																							
монтажник Зр-2	1	4	16-15-2																							
водій-1 монтажник Зр-1	1	0,5	18-17-3																							

Т, дні

Техніко-економічні показники графіку руху робітників

№	Позначення	Формула	Результат	Од. вимір.
1	Q _{зг.}	∑Q	98	люд*дні
2	T _{зг.}	-	24	дні
3	R _{тпк}	-	6	люд
4	R _{зр.}	Q _{зг.} /T _{зг.}	4	люд
5	T _{зс.}	-	13	днів
6	Q _{езд.}	-	18	люд*дні
7	α ₁	R _{зр.} /R _{тпк}	0,67	-
8	α ₂	Q _{езд.} /Q _{зг.}	0,19	-
9	α ₃	T _{зс.} /T _{зг.}	0,54	-

N, люд

8

6

4

2

R_{зр.}=4

4x4

2x4

6x9

3x2

2x4,5

Графік руху робітників

Графік руху машин і механізмів

Автомобіль "Mercedes Benz Actros"	1x0.5
Перфоратор "Bosch PBH 2100 RE"	1x1
Штроборіз "Cedima CF-7B"	1x1
Терморезистни зварювальний апарат "Georg Fischer"	1x2.5
Гідравлічний прес "Rems"	1x2

1x2.5

2x4

3x6

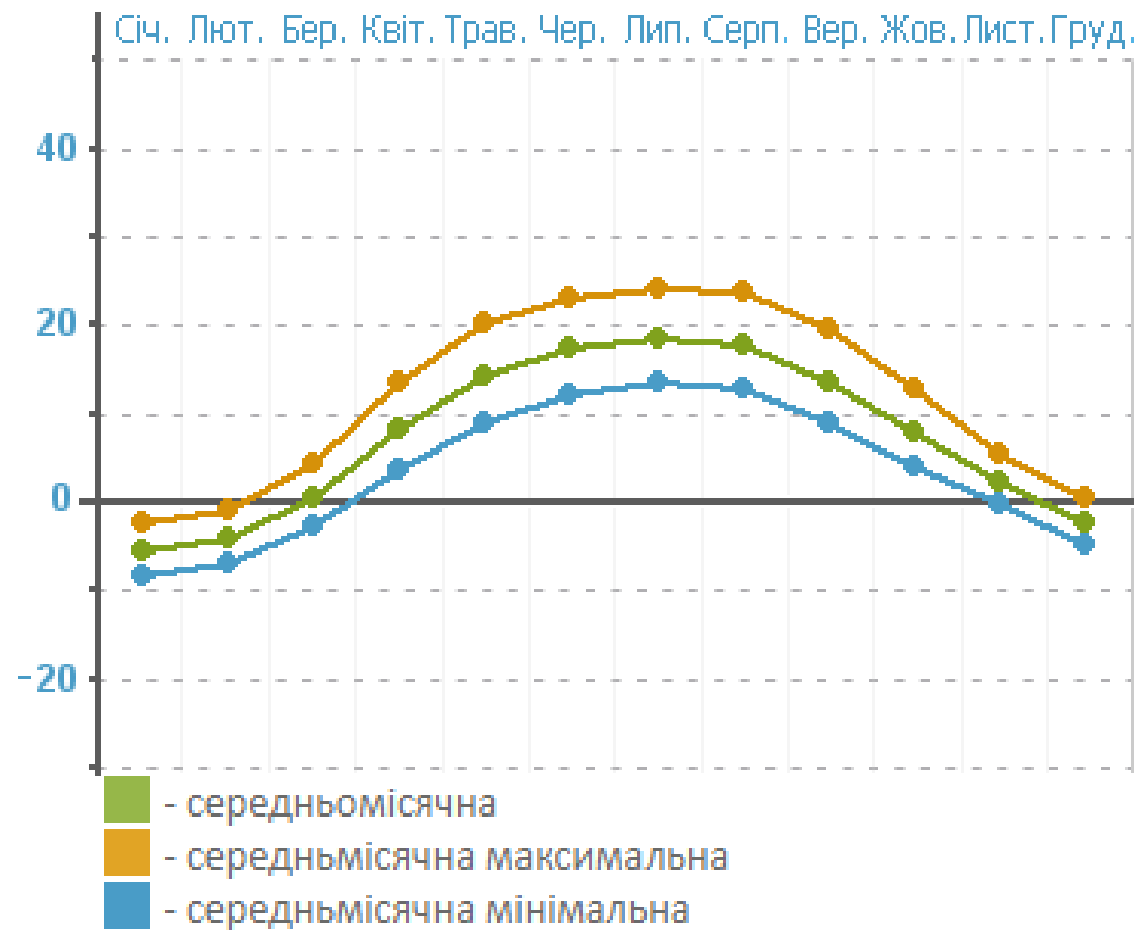
1x2

Т, дні

Температури відповідно до ДСТУ Кліматологія

Область місто	Середньомісячна температура повітря											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вінниця	-5,1	-3,8	0,5	8,1	14,2	17,2	18,7	18,0	13,3	7,6	1,8	-2,9

Середньомісячна температура повітря для м. Вінниці з 1899р.



Максимальна потужність теплових насосів за кварталами

Період	Зала	Кінотеатр	Вестибюль ·1	Вестибюль ·2	Загальні витрати
№ підігріву	І	І	І	І	І
Холодний ·-21°С	19,7	16,2	16,2	52,1	
Теплий ·+27°С	-17,1	-14,8	-20,4	-52,3	
Перехідний ·+8°С	12	8,8	8,8	29,6	

Витрата енергії протягом року в системі вентиляції $\Sigma=89\ 832$ (кВт.)
172 747 грн.

Витрата енергії протягом року використовуючи повітряний тепловий насос $\Sigma=20\ 666$ (кВ)
39 732 грн.

Кошторисна вартість системи вентиляції 1 024 968 грн., системи опалення 193 419 грн.

Вартість теплових насосів разом з монтажем **896 412 грн.**

Використовуючи повітряний тепловий насос з коефіцієнтом перетворення 3,39 протягом року окупність складатиме **6,74 роки.**

Враховуючи державну підтримку 30% від вартості окупність складатиме: **4,8 роки.**

Враховуючи роздрібні тарифи на електричну енергію для всіх споживачів крім населення що діють у 2018 р.

Відповідно цього тарифу з урахуванням ПДВ вартість становить **192,3 коп. за 1 кВт**
 Для розрахунку було середньомісячну максимальну температуру, та розраховано середньомісячну потужність методом інтерполяції.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!