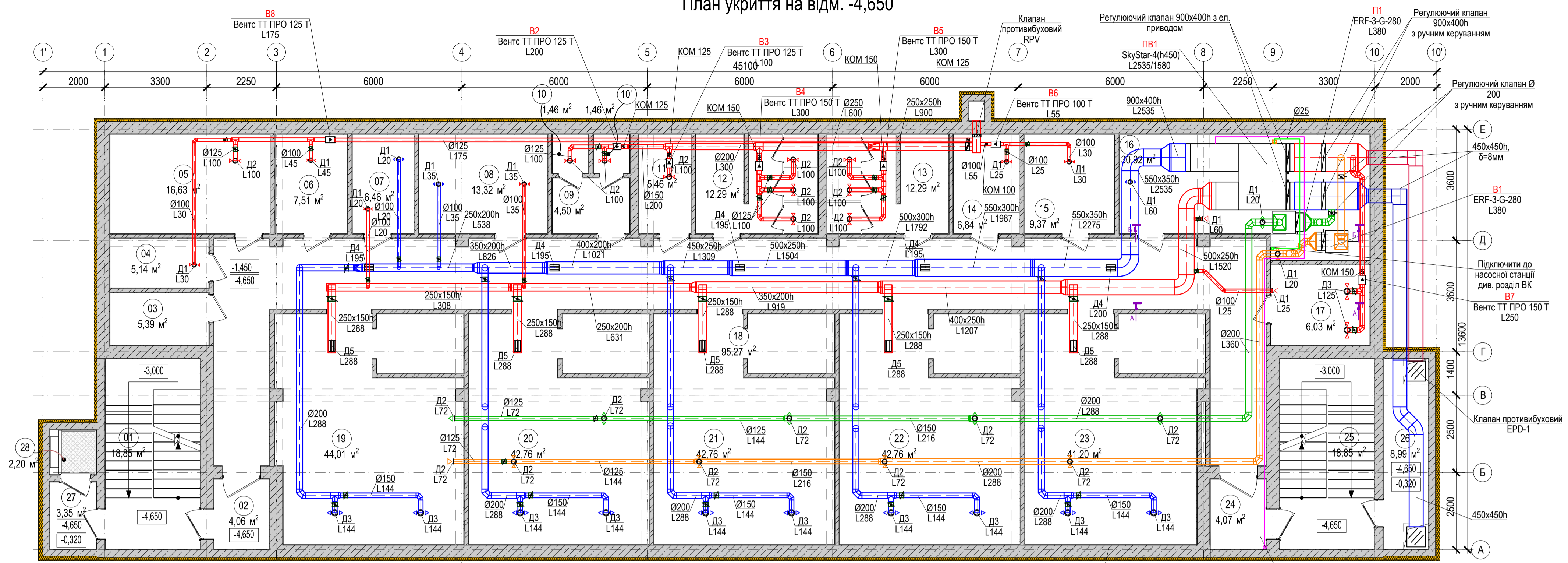
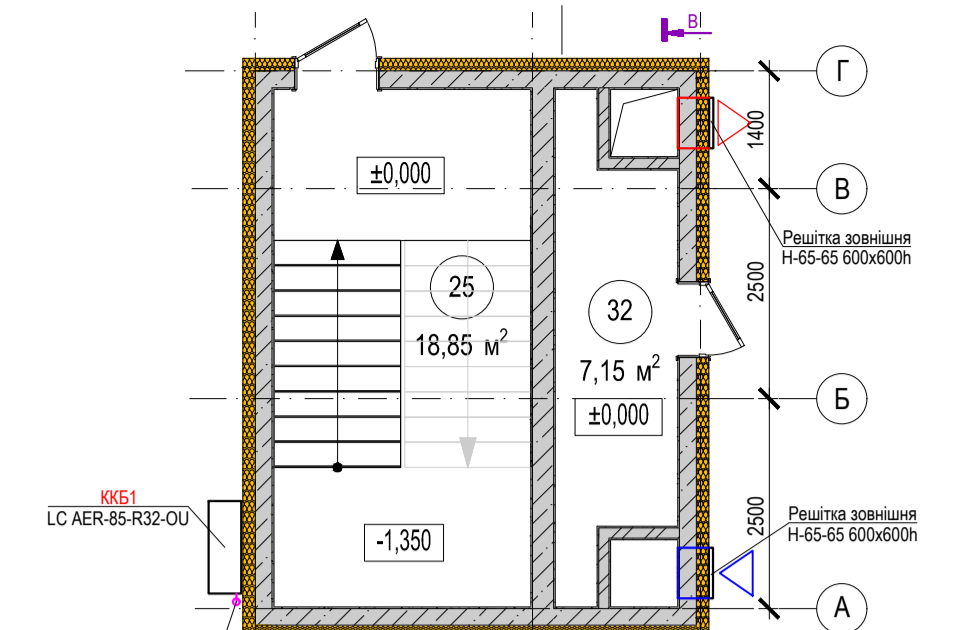


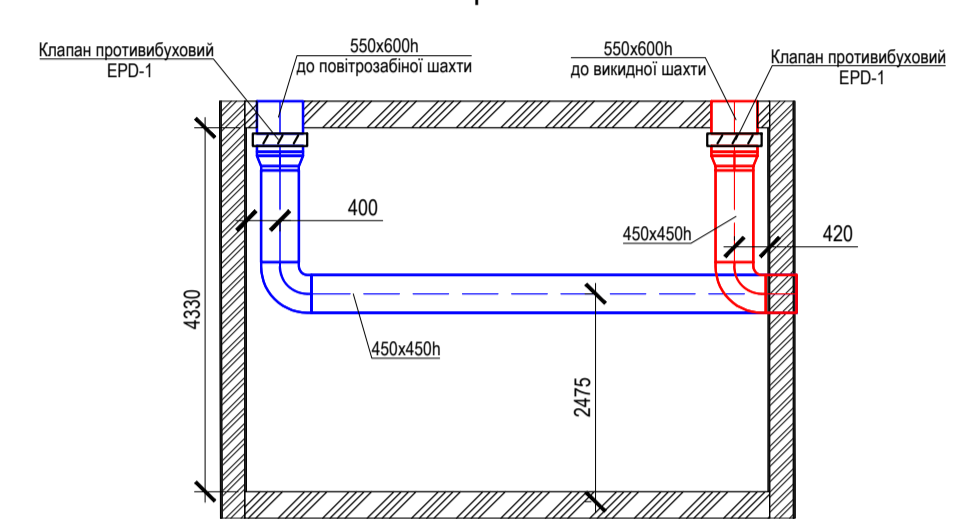
План укриття на відм. -4,650



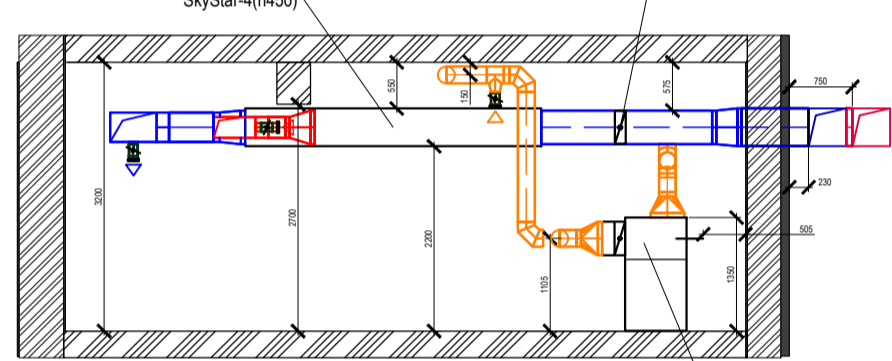
Фрагмент плану на відм. +0,000



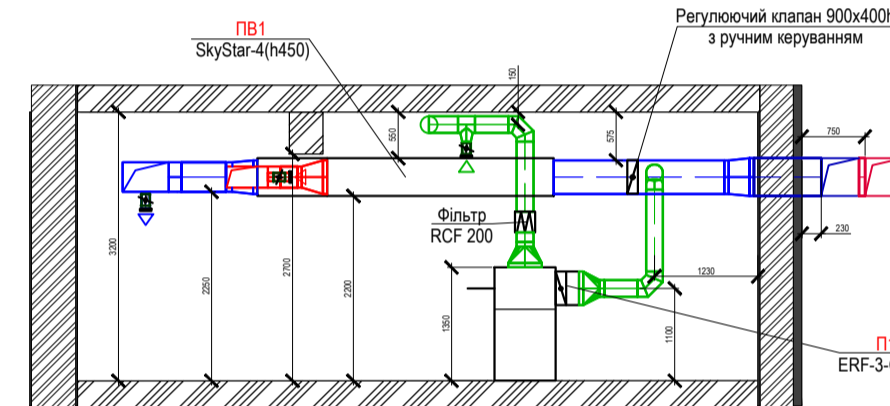
Розріз В-В



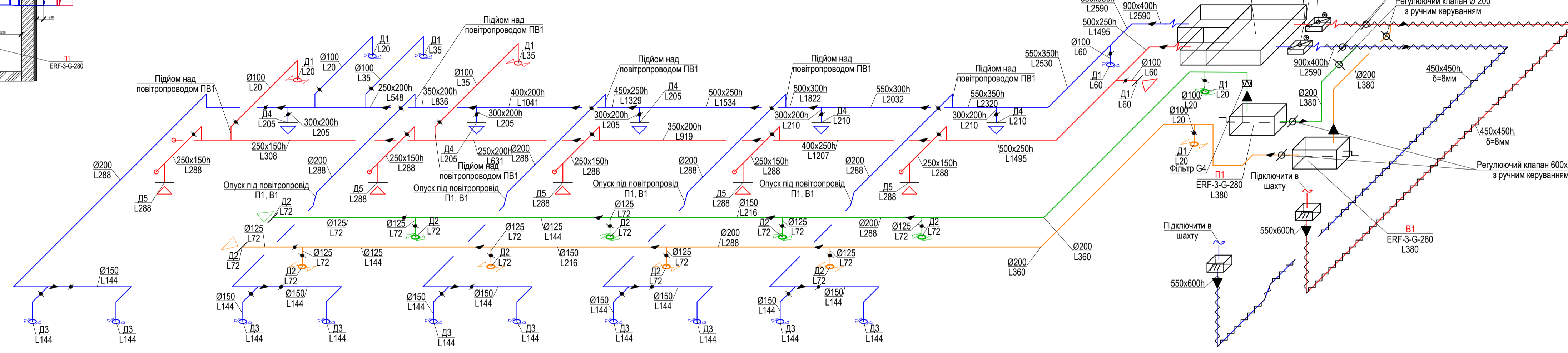
Розріз А-А



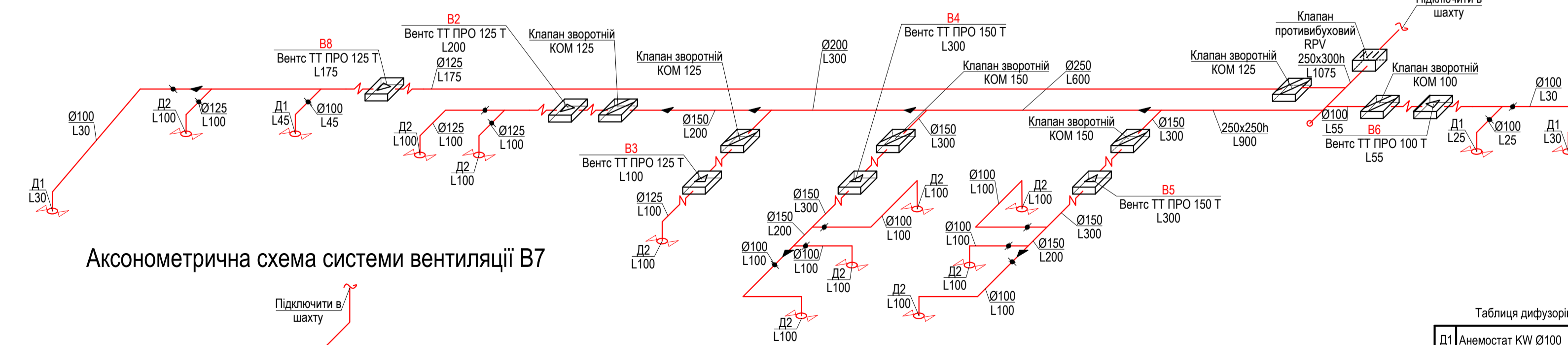
Розріз Б-Б



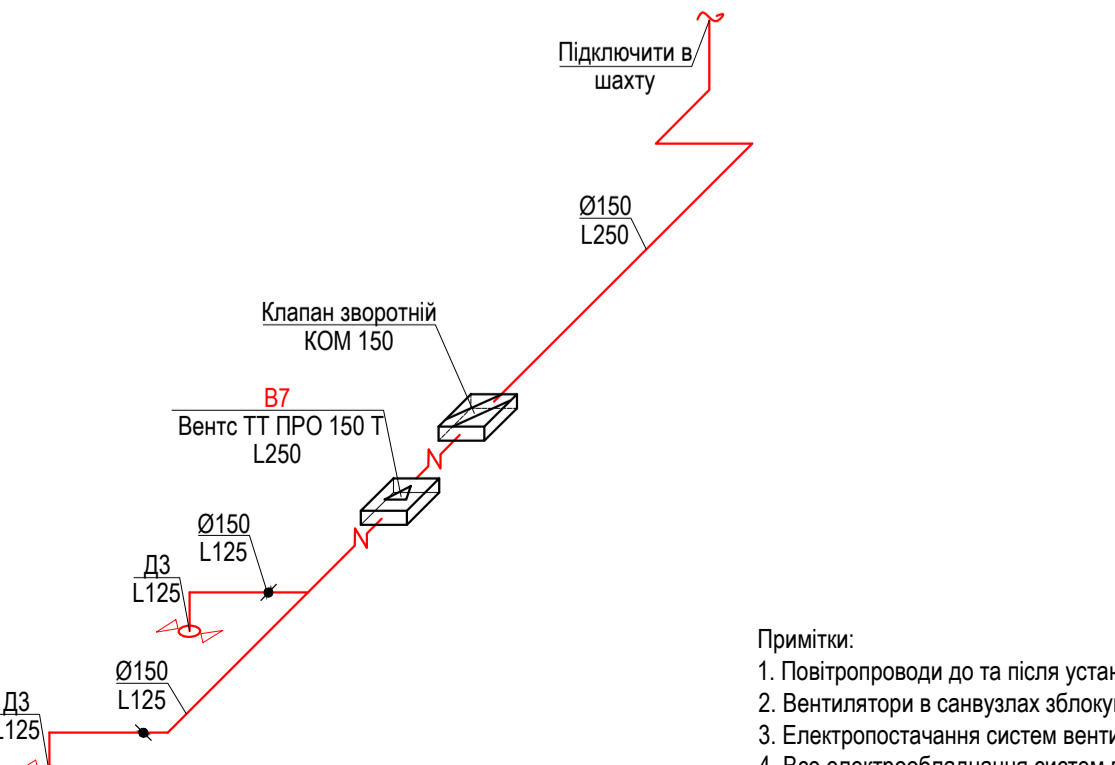
Аксонетрична схема системи вентиляції ПВ1, П1, В1



Аксонетрична схема систем вентиляції В2-В6



Аксонетрична схема системи вентиляції В7



Експлікація приміщень поверху на відм. -4,650

№	Найменування	Площа	Кат. прим.
01	Сходові клітина	18,85	Д
02	Тамбур-шлюз	4,06	Д
03	Електрощитова	5,39	В
04	Кімната тимчасового зберігання відходів	5,14	Д
05	Приміщення зберігання забрудненого одягу	16,63	В
06	Кімната зберігання продовольства	7,51	Д
07	Пункт керування	6,46	Г
08	Медичний пункт	13,32	Д
09	Вбиральня	4,50	Д
10	Сан.вузол №1	1,46	Д
10'	Сан.вузол №2	1,46	Д
11	Універсальна кабина	5,46	Д
12	Дитячий сан.вузол для хлопчиків	12,29	Д
13	Дитячий сан.вузол для дівчаток	12,29	Д
14	Приміщення каналізаційної насосної станції побатових стічних вод	6,84	Д
15	Приміщення водомірного вузла та резервуару для цілей пожегогасіння	9,37	Д
16	Вентиляційна камера	30,92	Д
17	Індивідуальний тепловий пункт	6,03	Д
18	Коридор	95,27	Д
19	Основне приміщення для укриття групи №1	44,01	Д
20	Основне приміщення для укриття групи №2	42,76	Д
21	Основне приміщення для укриття групи №3	42,76	Д
22	Основне приміщення для укриття групи №4	42,76	Д
23	Основне приміщення для укриття групи №5	41,20	Д
24	Тамбур-шлюз	4,07	Д
25	Сходові клітина	18,85	Д
26	Технічна комора	8,99	Д
27	Тамбур	3,35	Д
28	Приміщення підйомника	2,20	Д

Умовні позначення

Позначення	Найменування	Позначення	Найменування
	Припливний повітропровід		Решітка викидна
	Витяжний повітропровід		Припливний повітропровід
	Припливний повітропровід резервної вентиляції		Витяжний повітропровід
	Витяжний повітропровід резервної вентиляції		Припливний повітропровід резервної вентиляції
	Труба сталевіа, 6-8мм		Витяжний повітропровід резервної вентиляції
	Труба сталевіа, 6-8мм		Решітка
	Решітка		Анемостат
	Решітка		Гнучі вставки
	Анемостат		Дросель-кран
	Дросель-кран		Заглушка
	Регулюючий клапан з ручним керуванням		Зміна перерізу повітропроводу
	Зворотний клапан		Ізоляція повітропроводів
	Клапан протитвибуховий		Вентилятор
	Вентилятор		Зворотний клапан
	Регулюючий клапан з електроприводом		Регулюючий клапан з ручним керуванням
	Фреоновий трубопровід		Протитвибуховий клапан
	Дренажний трубопровід		Регулюючий клапан з електроприводом
	Клапан протитвибуховий		
	Решітка повітрязбирна		

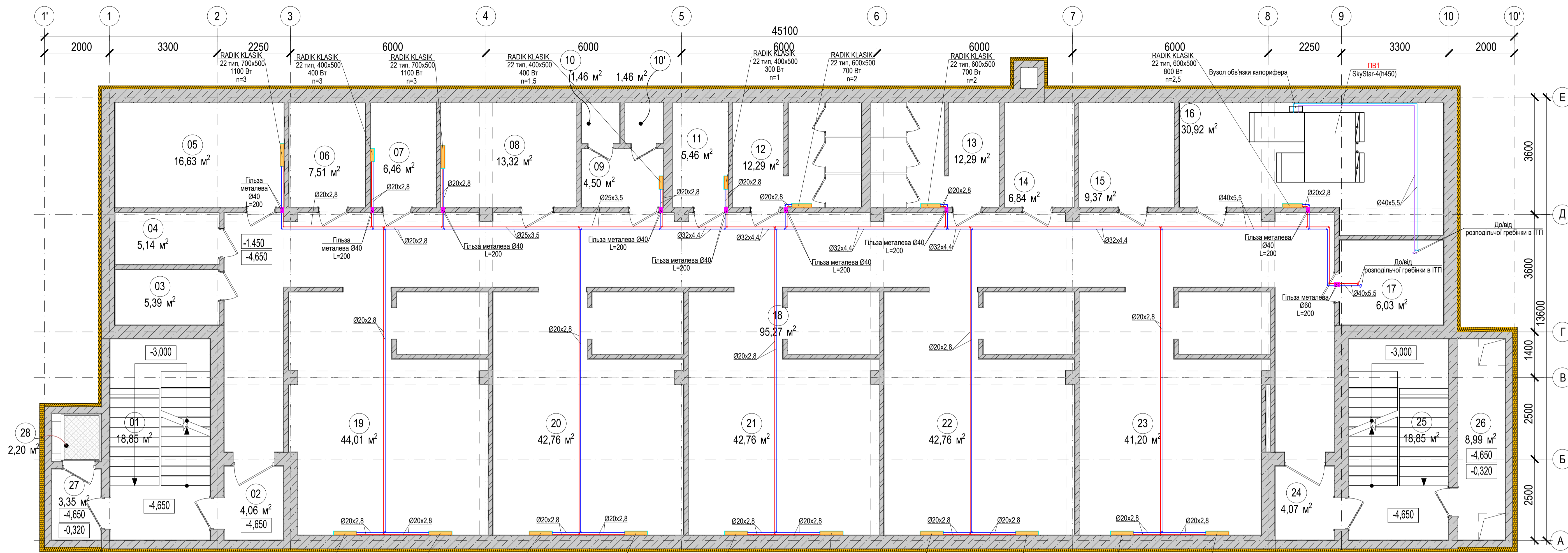
Таблиця дифузорів

Д1	Д2	Д3	Д4	Д5
Анемостат КВ Ø100	Анемостат КВ Ø125	Анемостат КВ Ø150	Решітка 2-DR-35-25'300x200h	Решітка 2-DR-40-25'350x200h

Кваліфікаційна робота майстра			
Досвідження систем теплопостачання укриття, які влаштовуються в існуючих громадських будівлях			
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.
Розробила	Турі Я.		
Перевірила	Пасічник П.		
Опалення та вентиляція			
Зав. каф.	Кириченко М.		
Стадія	Архус	Архусів	
КРМ	1	10	
КНУБА			

Примітки:  
 1. Повітропроводи до та після установки ПВ1 покриті ізоляцією K-FlexST, товщиною 19мм.  
 2. Вентилятори в санвузлах зблокувати з клавішами світла приміщення, яке обслуговується.  
 3. Електропостачання систем вентиляції має вимикатись по команді системи пожежної сигналізації.  
 4. Все електрообладнання систем вентиляції має бути заземлено.

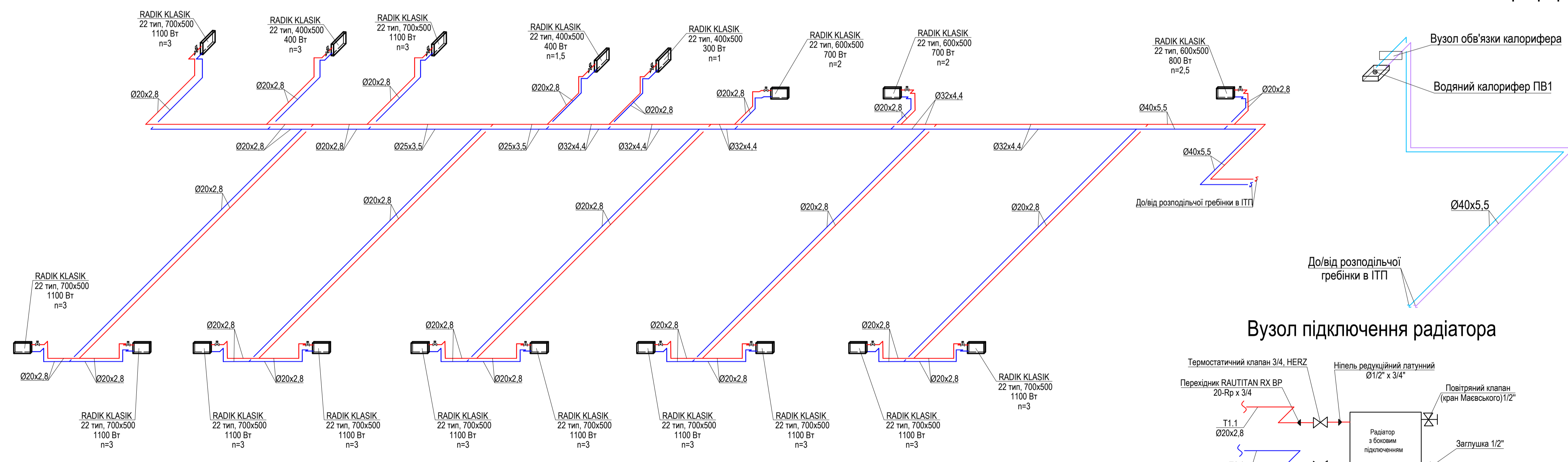
План укриття на відм. -4,650



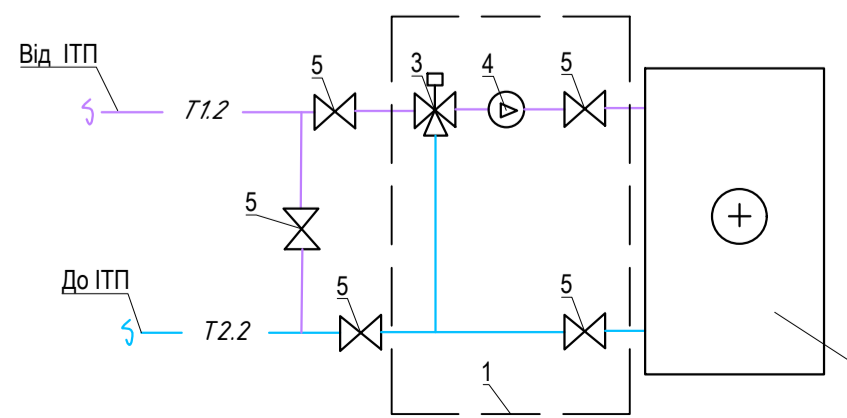
Експлікація приміщень поверху на відм. -4,650

№	Найменування	Площа	Кат. прим.
01	Сходові клітина	18,85	Д
02	Тамбур-шлюз	4,06	Д
03	Електрощитова	5,39	В
04	Кімната тимчасового зберігання відходів	5,14	Д
05	Приміщення зберігання забрудненого одягу	16,63	В
06	Кімната зберігання продовольства	7,51	Д
07	Пункт керування	6,46	Г
08	Медичний пункт	13,32	Д
09	Вбиральня	4,50	Д
10	Сан.вузол №1	1,46	Д
10'	Сан.вузол №2	1,46	Д
11	Універсальна кабіна	5,46	Д
12	Дитячий сан.вузол для хлопчиків	12,29	Д
13	Дитячий сан.вузол для дівчаток	12,29	Д
14	Приміщення каналізаційної насосної станції побутових стічних вод	6,84	Д
15	Приміщення водомірного вузла та резервуару для цілей пожегогасіння	9,37	Д
16	Вентиляційна камера	30,92	Д
17	Індивідуальний тепловий пункт	6,03	Д
18	Коридор	95,27	Д
19	Основне приміщення для укриття групи №1	44,01	Д
20	Основне приміщення для укриття групи №2	42,76	Д
21	Основне приміщення для укриття групи №3	42,76	Д
22	Основне приміщення для укриття групи №4	42,76	Д
23	Основне приміщення для укриття групи №5	41,20	Д
24	Тамбур-шлюз	4,07	Д
25	Сходові клітина	18,85	Д
26	Технічна комора	8,99	Д
27	Тамбур	3,35	Д
28	Приміщення підйомника	2,20	Д

АксонOMETрична схема системи опалення укриття



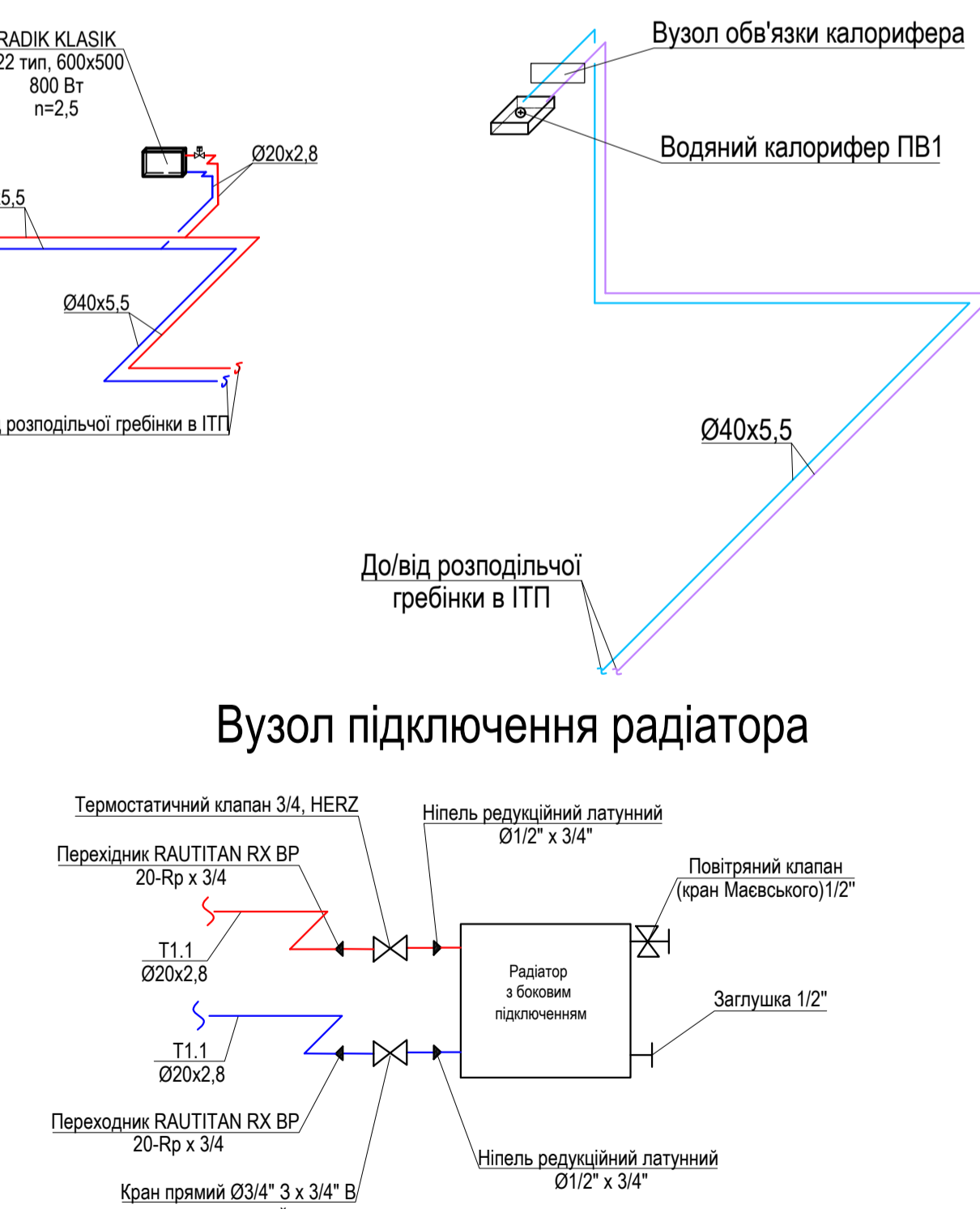
Вузол об'язки калорифера



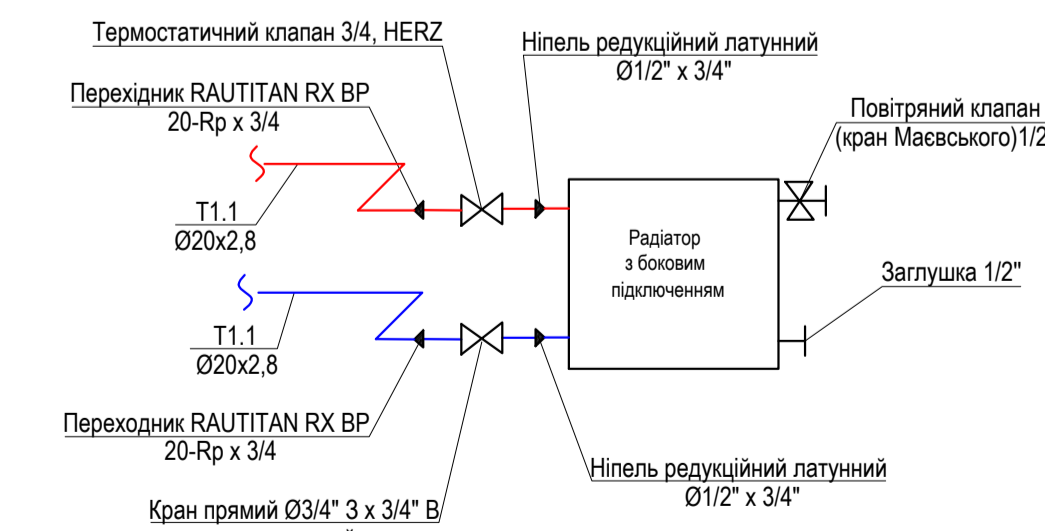
- Примітки:
- В якості нагрівальних приладів прийняті радіатори KORADO RADIK KLASIK.
  - Ø20x2,8; Ø25x3,5; Ø32x4,4; Ø40x5,5 - зовнішній діаметр та товщина стінок труб Rehau Rautitan pink (PE-Xa).
  - Планове розміщення радіаторів може бути змінено, зі збереженням технічних характеристик.
  - Прокладка трубопроводів системи опалення в підготовлені підлоги та в товщині фальш-підлоги.
  - Трубопроводів можуть бути змінені на аналогічні, зі збереженням діаметру.
  - Труби прокласти в ізоляції K-Flex ST, або аналогічній за технічними характеристиками.
  - Температура теплоносія в системі опалення та теплопостачання калорифера прийнята 95-70 °С.
  - Повітря з опалювальних приладів випускається кранами Мавеського.

- 1 - Вузол змішувальний
- 2 - Калорифер водний
- 3 - Триходовий клапан
- 4 - Циркуляційний насос
- 5 - Запірний вентиль

АксонOMETрична схема системи теплопостачання калорифера ПВ1



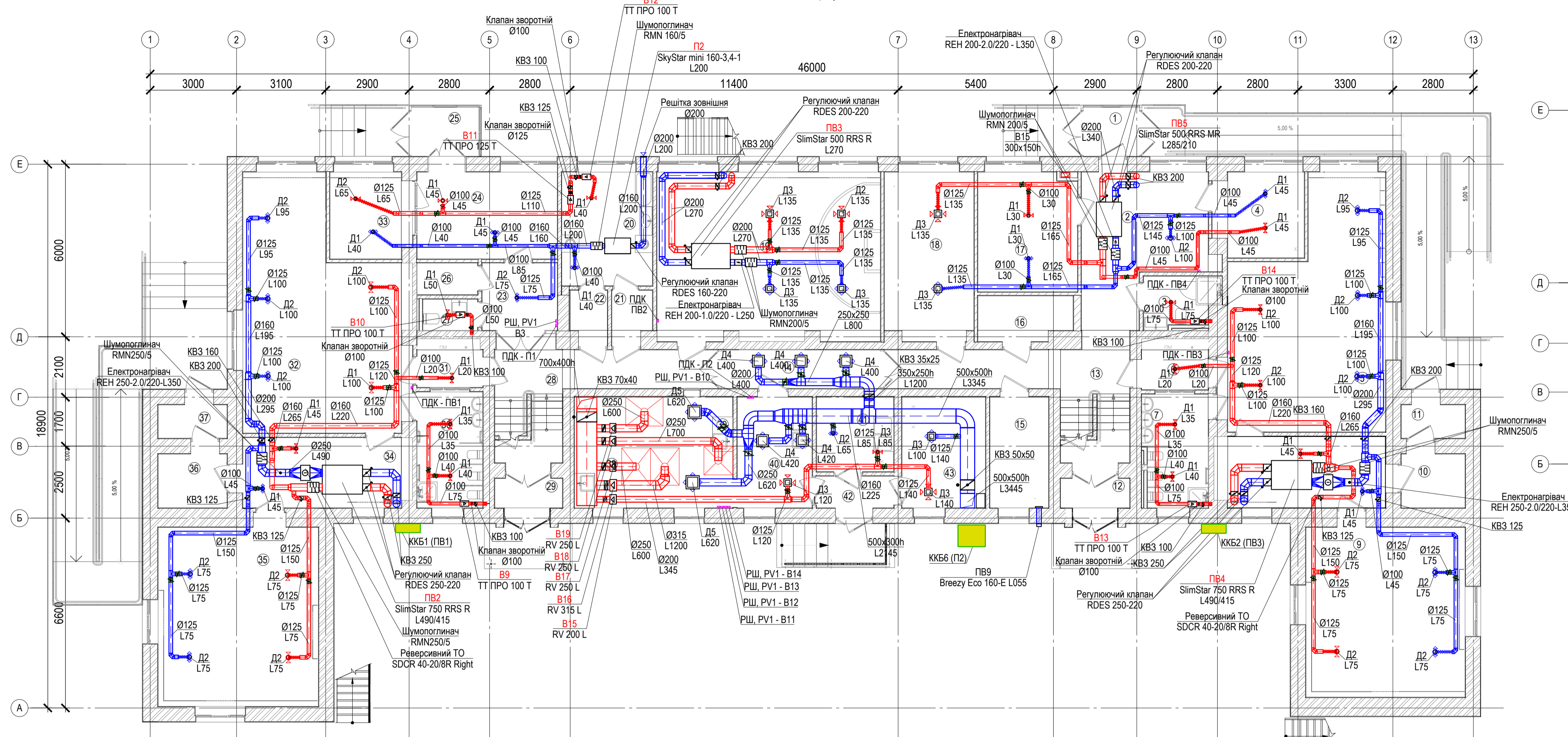
Вузол підключення радіатора



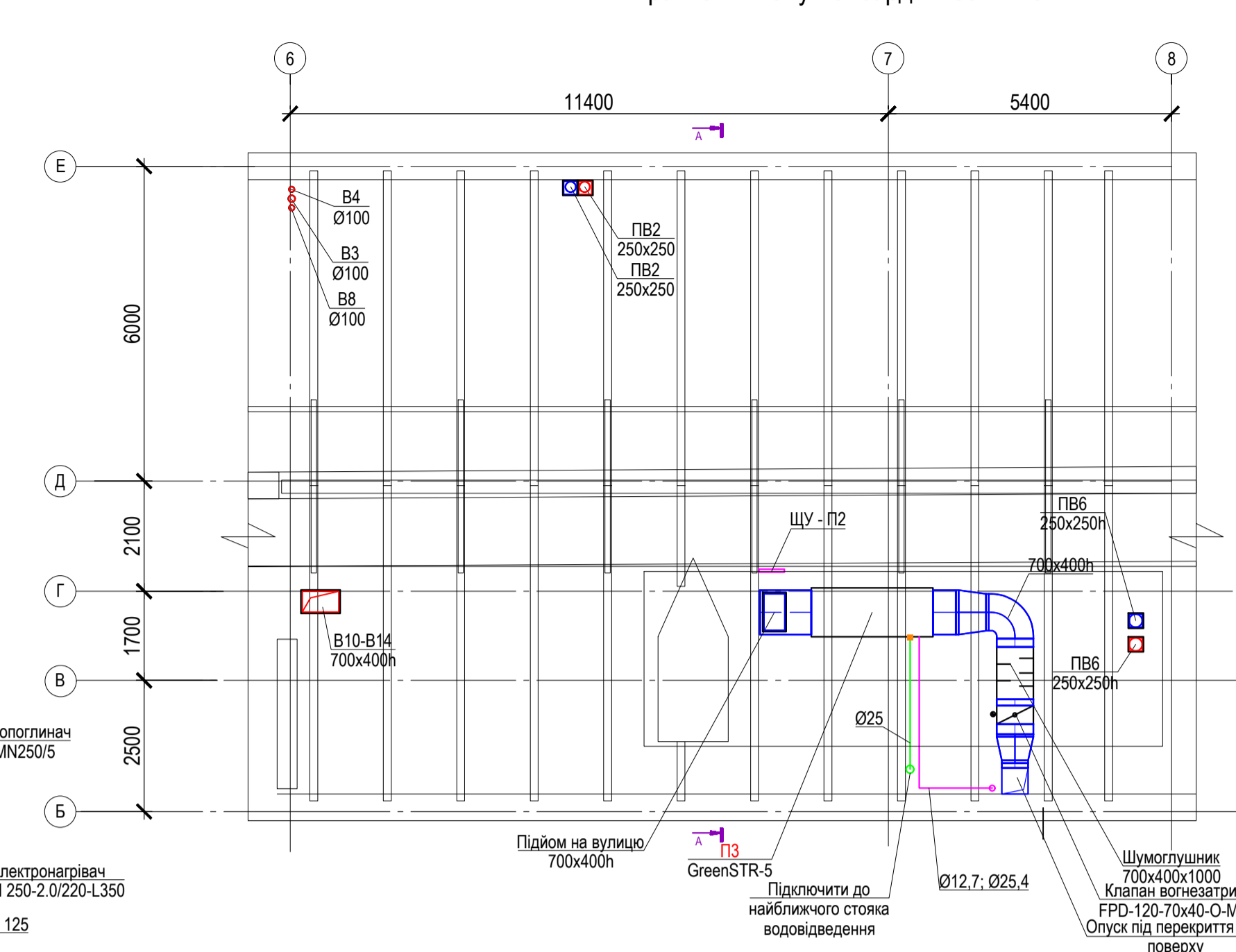
Умовні позначення

Позначення	Найменування	Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота маістра			
— T1	Подаючий трубопровід системи опалення t=80°C							Дослідження систем теплопостачання укриття, які встановлюються в існуючих громадянських будівлях			
— T2	Зворотний трубопровід системи опалення t=60°C							Опалення та вентиляція	Стадія	Архус	Архусів
— [Symbol]	Опалювальний прилад							КРМ	2	10	
— [Symbol]	Екран радіаторний							Опалення. План укриття на відм. -4,650. АксонOMETрична схема системи опалення. АксонOMETрична схема теплопостачання калорифера ПВ1. Вузол підключення радіатора. Вузол об'язки калорифера			
— [Symbol]	Гільза металева							КНУБА			

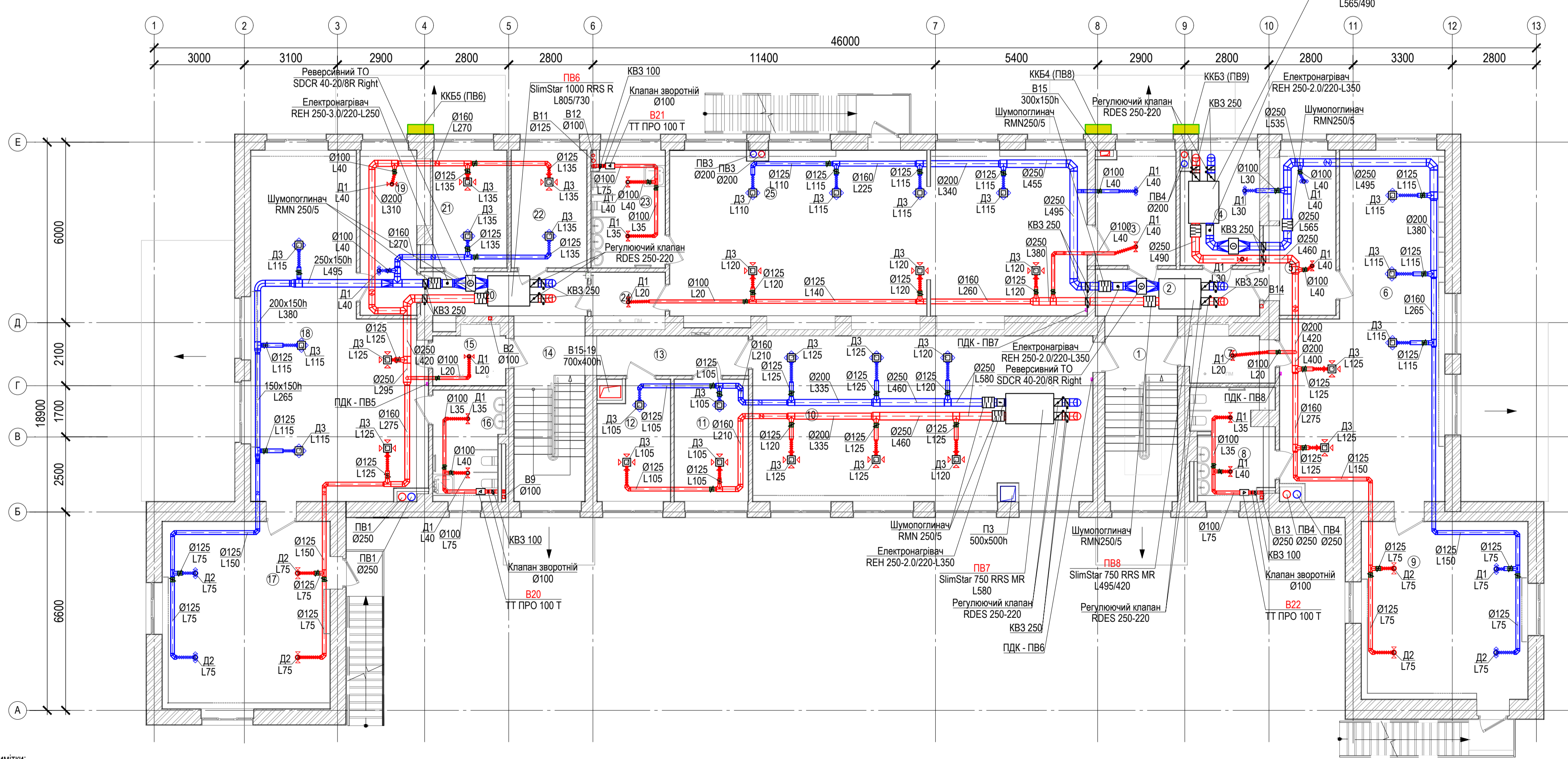
План 1-го поверху на відм. +0,000



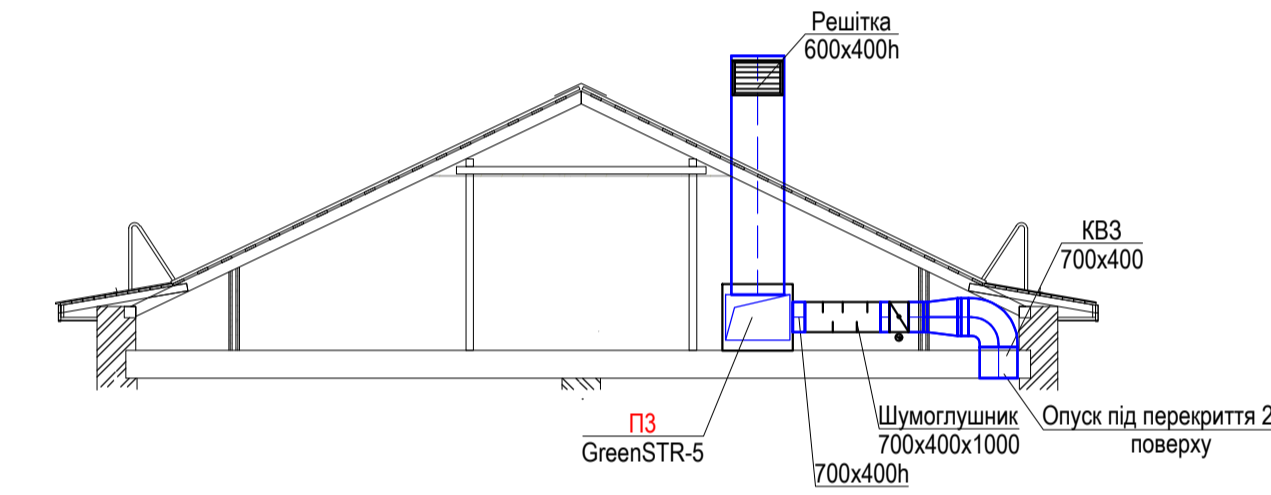
Фрагмент плану мансарди в осях 7-8



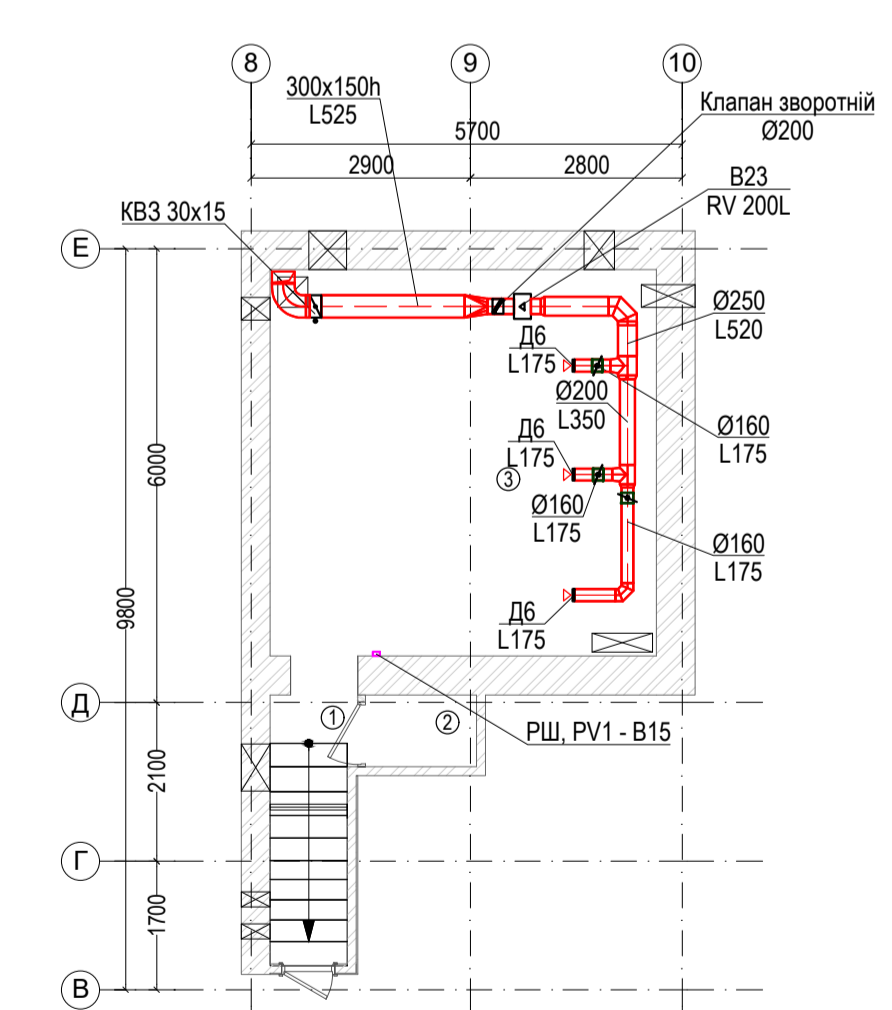
План 2-го поверху на відм. +3,200



Розріз А-А



План ІТП



Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Припливний повітропровід
	Витяжний повітропровід
	Гнучкий повітропровід
	Анемостат
	Дифузор ПДК
	Шумопоглинач
	Електронагрівач
	Реверсивний ТО
	Зворотний клапан
	Дросель-клапан

Таблиця дифузорів

Позначення	Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата
Д1	Анемостат	КВ-РМ	Ø100			
Д2	Анемостат	КВ-РМ	Ø125			
Д3	ПДК	150x150				
Д4	ПДК	300x300				
Д5	ПДК	350x350				

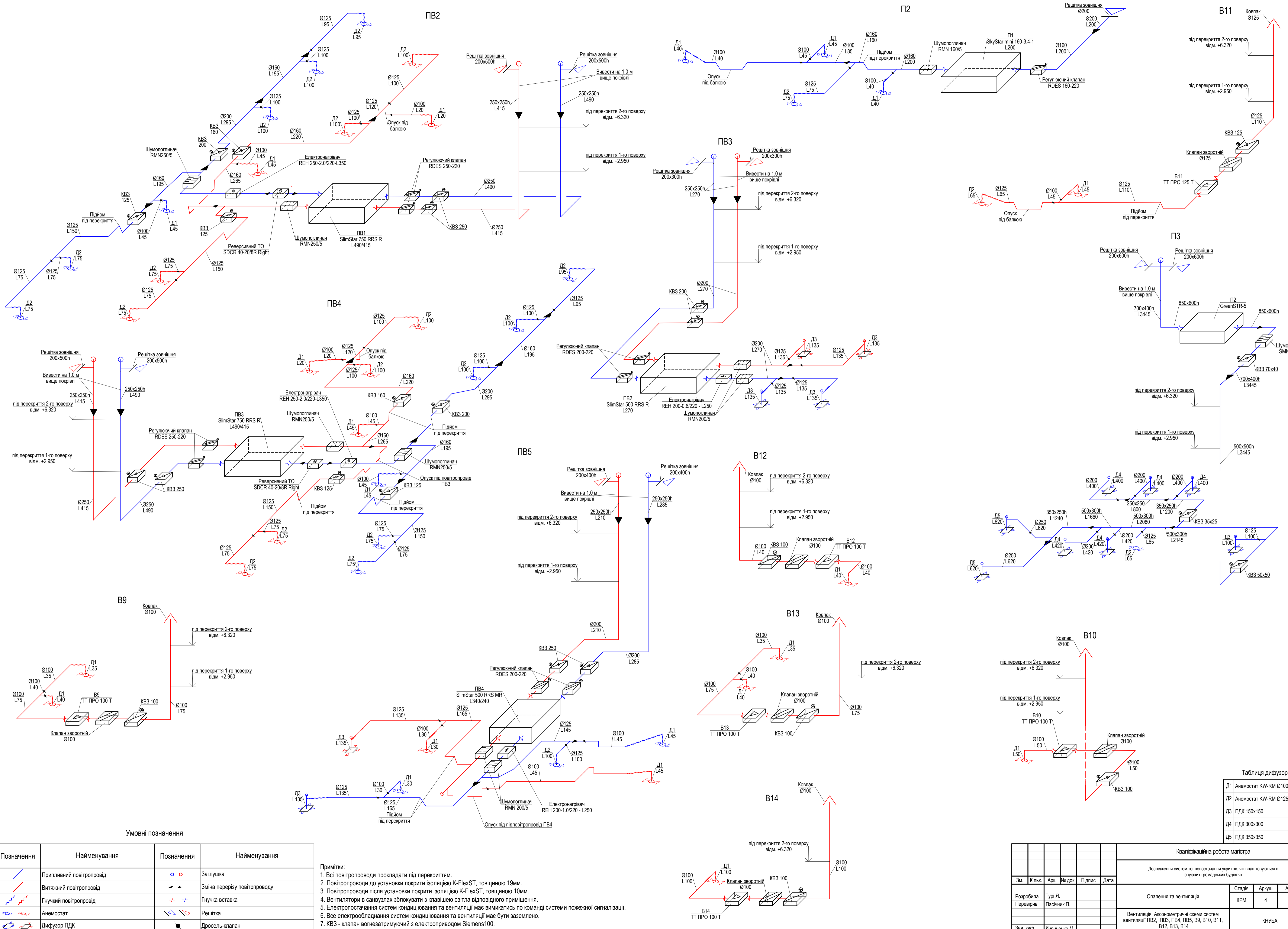
  

Кваліфікаційна робота майстра		
Досвідження систем теплопостачання укріття, які встановлюються в існуючих громадянських будівлях		
Опалення та вентиляція	Стадія	Архус
	КРМ	3
	Архус	10

Кваліфікаційна робота майстра	
Вентиляція. План 1-го поверху на відм. +0,000. План 2-го поверху на відм. +3,200. Фрагмент плану мансарди в осях 7-8. План ІТП. Розріз А-А	
КНУБА	

Примітки:  
 1. Всі повітропроводи прокладати під перекриттям.  
 2. Повітропроводи до установки покрити ізоляцією K-FlexST, товщиною 19мм.  
 3. Повітропроводи після установки покрити ізоляцією K-FlexST, товщиною 10мм.  
 4. Вентилятори в санвузлах з'єднувати з клапаном септа гідродіючого призначення.  
 5. Електропостачання систем кондиціонування та вентиляції має вимикатись по команді системи пожежної сигналізації.  
 6. Все електрообладнання систем кондиціонування та вентиляції має бути заземлено.  
 7. КВЗ - клапан вогнезапобігачий з електроприводом Siemens100.



Умовні позначення

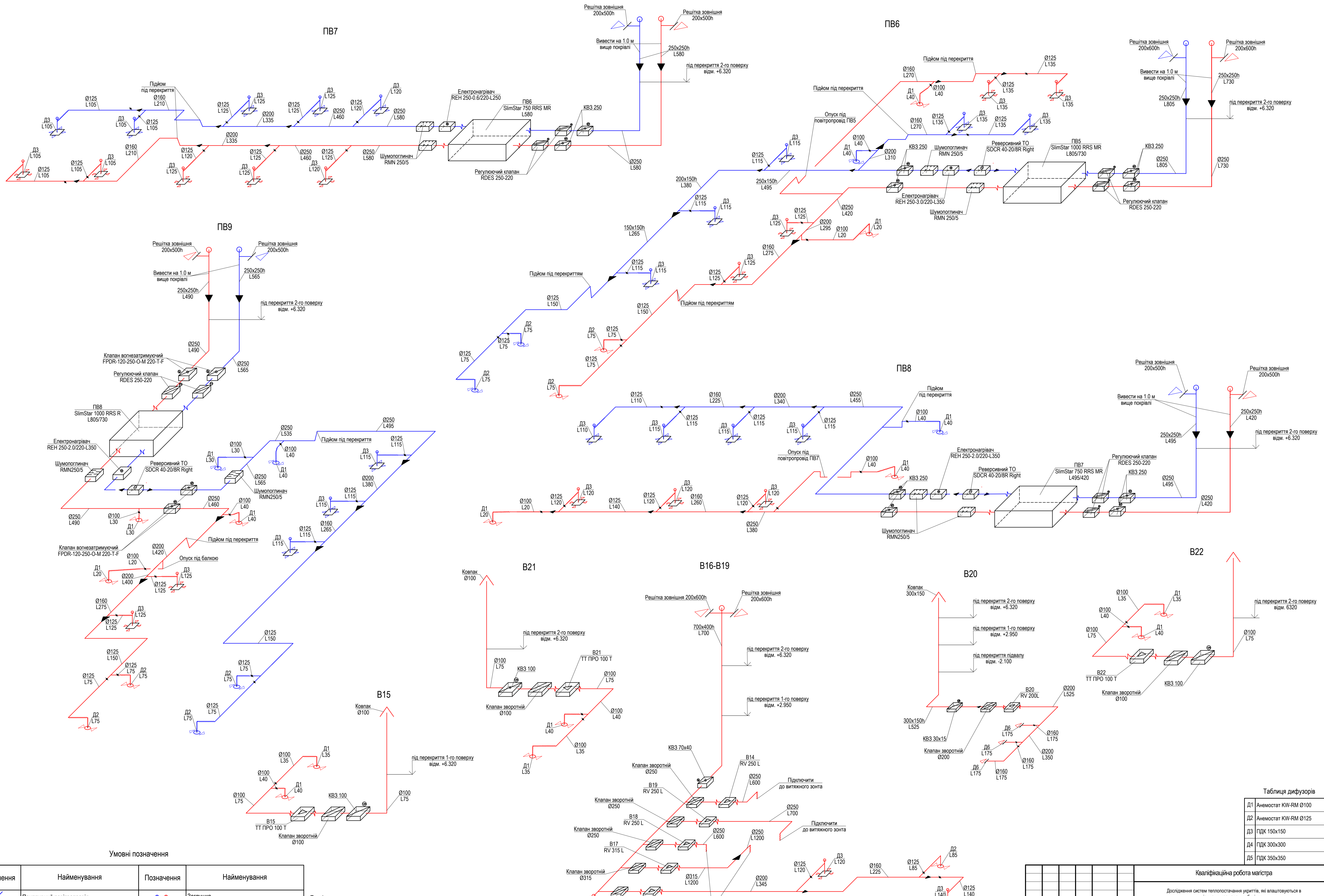
Позначення	Найменування	Позначення	Найменування
	Припливний повітропровід		Заглушка
	Витяжний повітропровід		Зміна перерізу повітропроводу
	Гнучкий повітропровід		Гнучка вставка
	Анемостат		Решітка
	Дифузор ПДК		Дросель-кран

- Примітки:
1. Всі повітропроводи прокладати під перекриттям.
  2. Повітропроводи до установки покрити ізоляцією K-FlexST, товщиною 19мм.
  3. Повітропроводи після установки покрити ізоляцією K-FlexST, товщиною 10мм.
  4. Вентилятори в санвузлах зблокувати з клавішею світла відповідного приміщення.
  5. Електропостачання систем кондиціонування та вентиляції має викликатися по команді системи пожежної сигналізації.
  6. Все електрообладнання систем кондиціонування та вентиляції має бути заземлено.
  7. KB3 - клапан вогнезатримуючий з електроприводом Siemens100.

Таблиця дифузорів

Д1	Анемостат KW-RM Ø100
Д2	Анемостат KW-RM Ø125
Д3	ПДК 150x150
Д4	ПДК 300x300
Д5	ПДК 350x350

Кваліфікаційна робота майстра					
Досвідження систем теплопостачання упрітти, які встановлюються в іонуючих громадських будівлях					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата
Розробила	Турі Я.				
Перевірів	Пасічник П.				
Зав. каф.	Кириченко М.				



Умовні позначення

Позначення	Найменування	Позначення	Найменування
	Припливний повітропровід		Заглушка
	Витяжний повітропровід		Зміна перерізу повітропроводу
	Гнучкий повітропровід		Гнучка вставка
	Анемостат		Решітка
	Дифузор ПДК		Дросель-кран

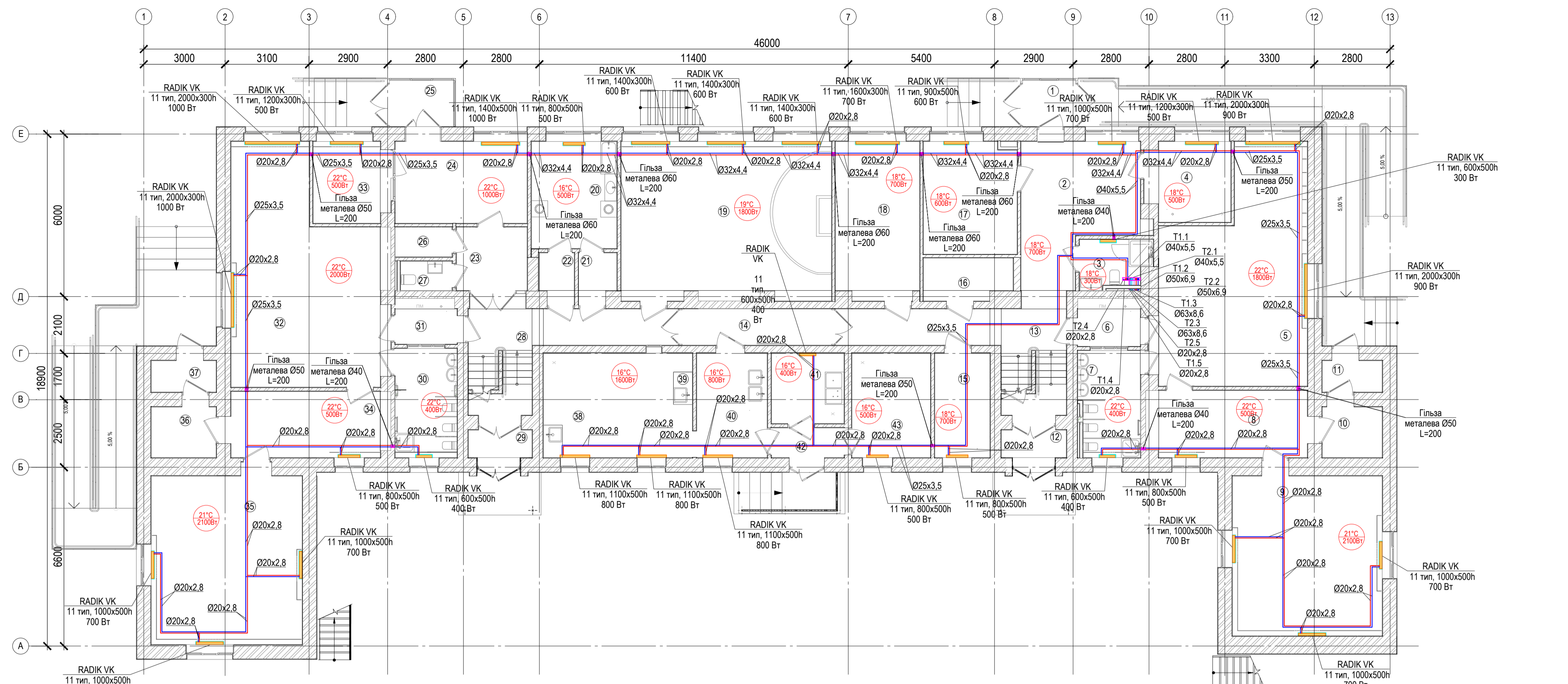
- Примітки:
1. Всі повітропроводи прокладають під перекриттям.
  2. Повітропроводи до установки покривають ізоляцією K-FlexST, товщиною 19мм.
  3. Повітропроводи після установки покривають ізоляцією K-FlexST, товщиною 10мм.
  4. Вентилятори в санвузлах зблоковують з клавішею світла відповідного приміщення.
  5. Електропостачання систем кондиціонування та вентиляції має виконуватися по команді системи пожежної сигналізації.
  6. Все електрообладнання систем кондиціонування та вентиляції має бути заземлено.
  7. КВЗ - клапан вогнезастримуючий з електроприводом Siemens100.

Таблиця дифузорів

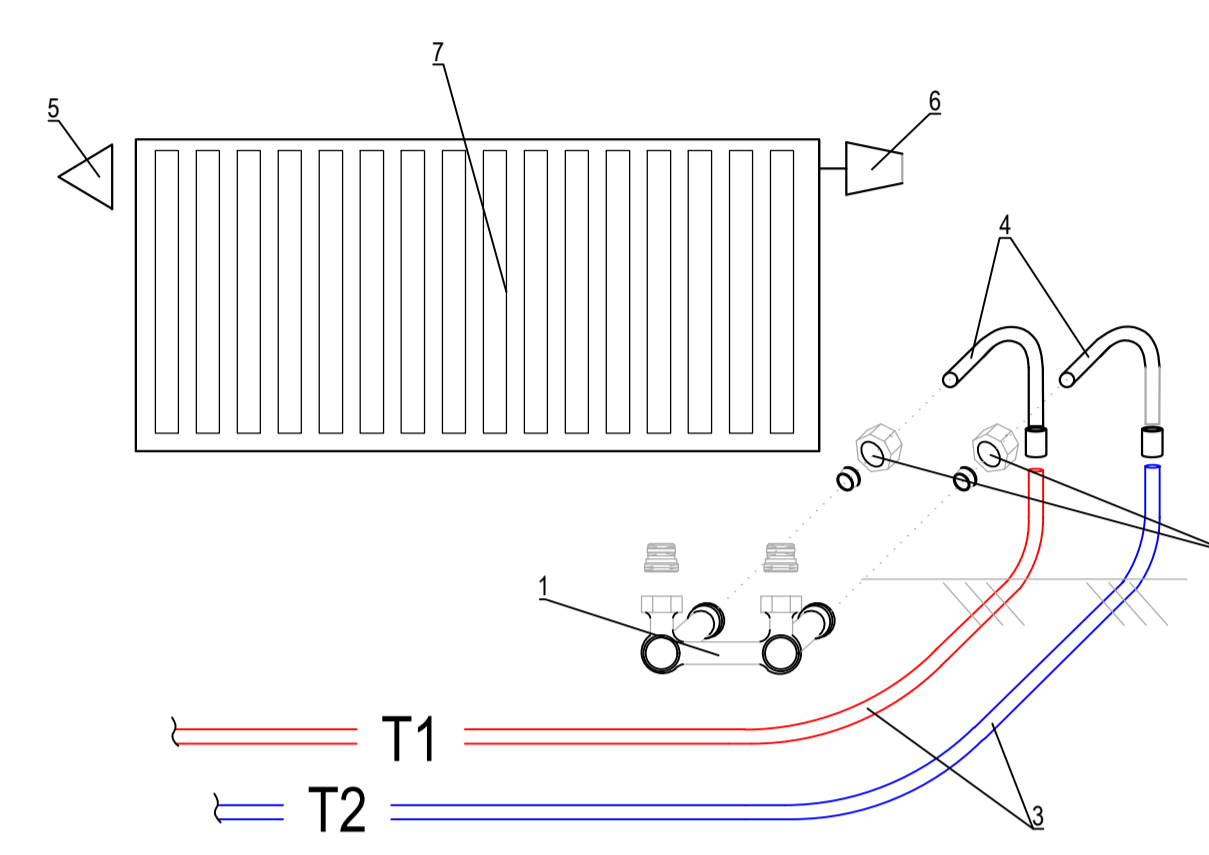
Д1	Анемостат KW-RM Ø100
Д2	Анемостат KW-RM Ø125
Д3	ПДК 150x150
Д4	ПДК 300x300
Д5	ПДК 350x350

Зм.				Кільк.				Арх.				№ док.				Підпис				Дата			
Кваліфікаційна робота майстра																							
Досвідження систем теплопостачання укріпл., які встановлюються в існуючих громадських будівлях																							
Опалення та вентиляція												Стадія		Архус		Аркуші							
Розробила: Турія Я.												КРМ		5		10							
Перевірив: Ласничук П.												КНУБА											
Зав. каф.: Кириченко М.																							

План 1-го поверху на відм. +0,000

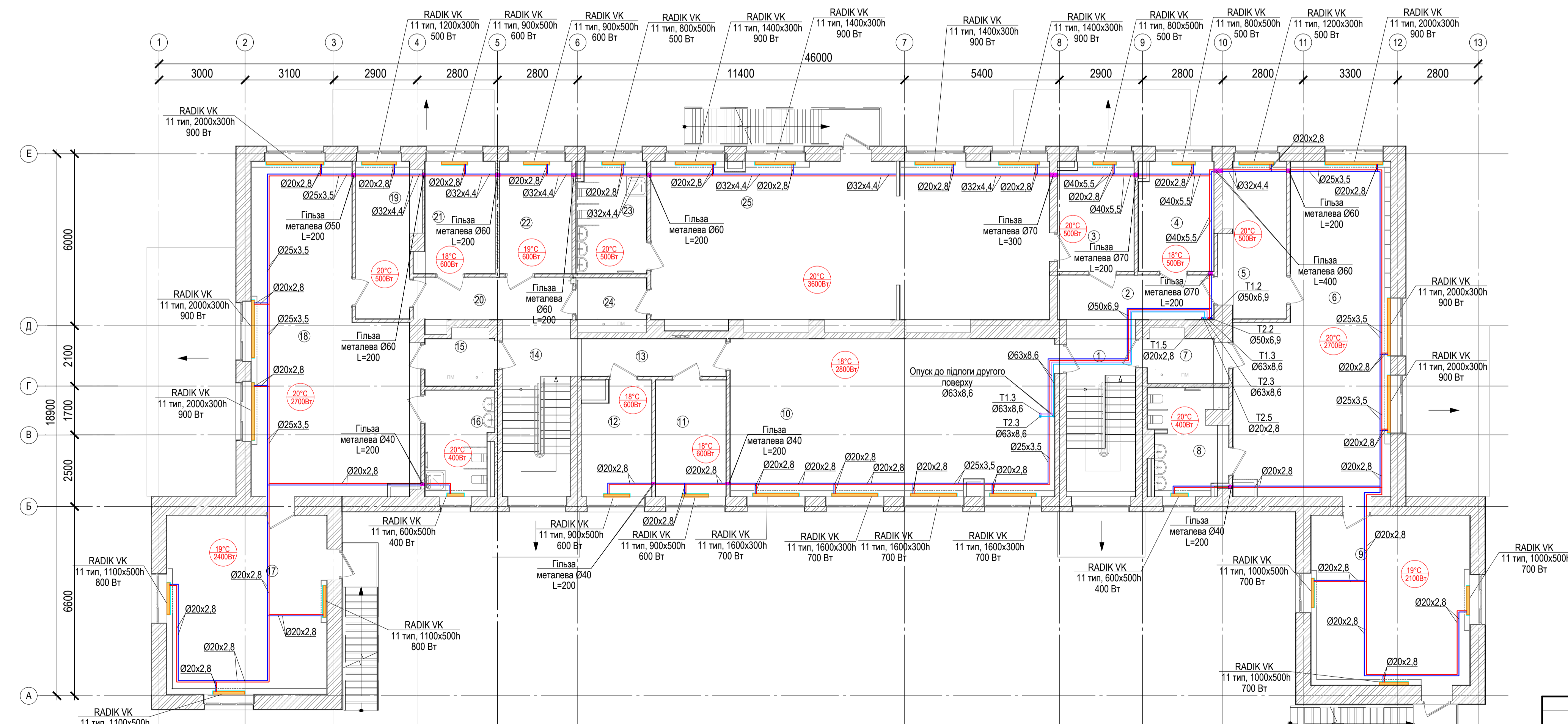


Вузол підключення радіатора



1. Блок кульових кранів зі з'єднувальним ніпелем, кутовий G 1/2" x G 3/4" (REHAU);
2. Компресійний фітинг для мідної трубки Ø20 евроконус;
3. Труба поліетиленова REHAU RAUTITAN pink Ø20x2,0;
4. Г-подібна хромована трубка Ø20 250мм;
5. Повітроспускний кран;
6. Головка термостатична HERZ;
7. Радіатор опалювальний Korado типу VKU з нижнім підключенням.

План 2-го поверху на відм. +3,200



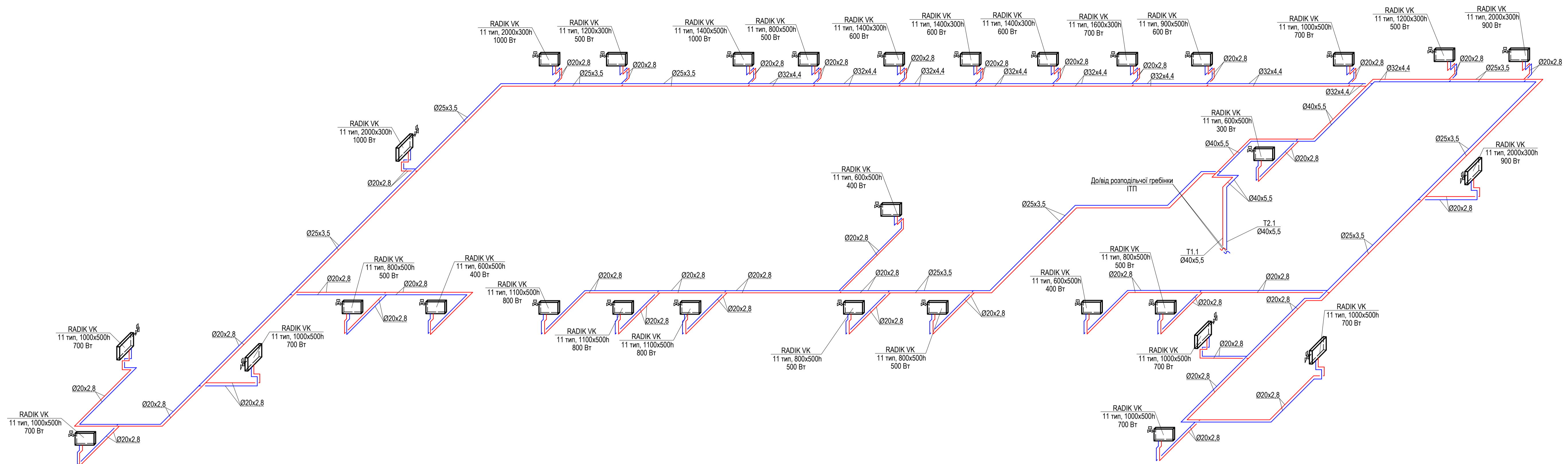
Умовні позначення

Позначення	Найменування
<span style="color: red;">—</span>	Т1 Підіючий трубопровід системи опалення t=80°C
<span style="color: blue;">—</span>	Т2 Зворотної трубопровід системи опалення t=60°C
	Опалювальний прилад
	Екран радіаторний
	Гільза металева

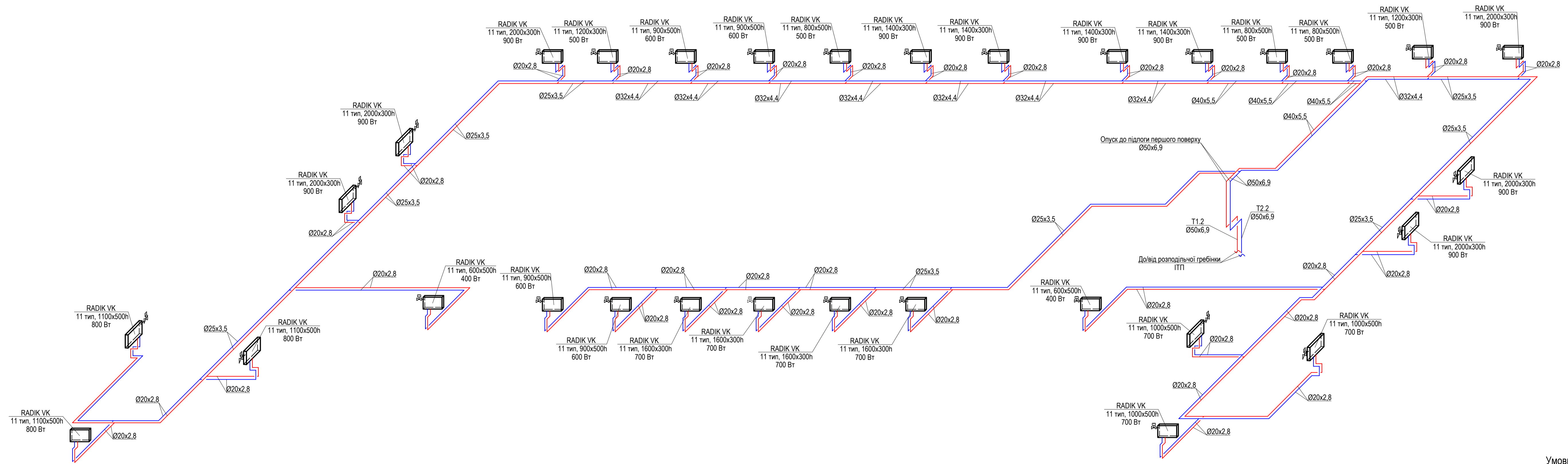
- Примітки:
1. В якості нагрівальних приладів прийняті радіатори KORADO RADIK VK.
  2. Ø20x2,8; Ø25x3,5; Ø32x4,4; Ø40x5,5; Ø50x6,9; Ø63x8,6; - зовнішній діаметр та товщини стінок труб Rehau Rautitan pink (PE-Xa).
  3. Планове розміщення радіаторів може бути змінено, зі збереженням технічних характеристик.
  4. Прокладка трубопроводів системи опалення в підготовці підлоги та в товщині фальш-підлоги.
  5. Трубопроводи можуть бути змінені на аналогічні, зі збереженням діаметру.
  6. Труби прокласти в ізоляції K-Flex ST, або аналогічні за технічними характеристиками.
  7. Температура теплоносія в системі опалення та теплопостачання калорифера прийнята 80-60 °C.
  8. Повітря з опалювальних приладів випускається кранами Маєвського.

Кваліфікаційна робота майстра					
Досвідження систем теплопостачання укрітів, які влаштовуються в існуючих громадських будівлях					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата
Розробила	Турі Я.				
Перевірів	Ласничук П.				
Зав. каф.	Кириченко М.				
Опалення та вентиляція				Стадія	Архув
Опалення. План 1-го поверху на відм. +0,000. План 2-го поверху на відм. +3,200 Вузол підключення радіатора				КРМ	10
				КНУБА	

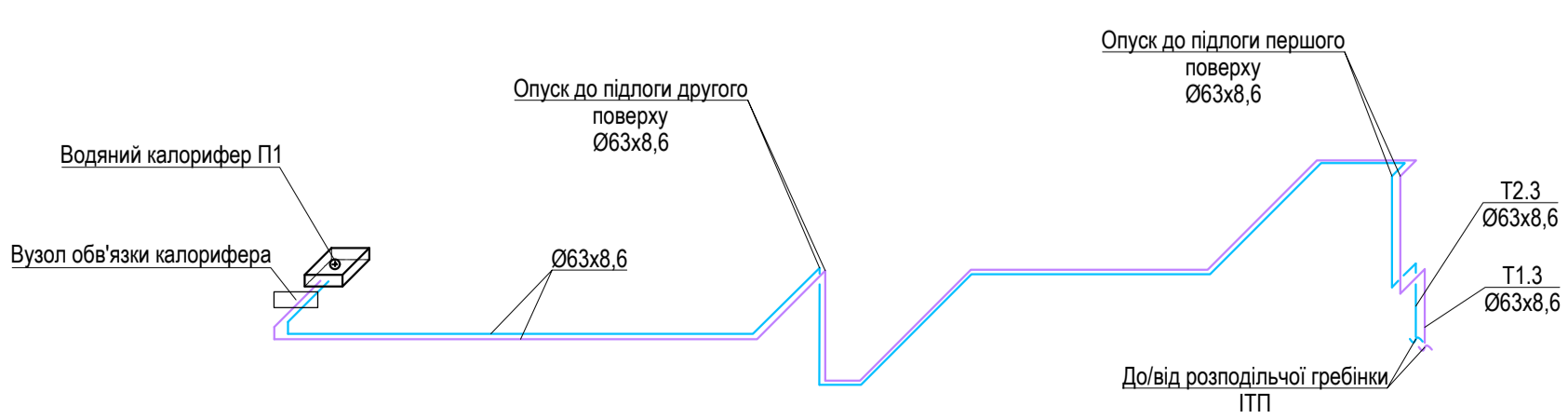
### Аксонетрична схема системи опалення 1-го поверху



### Аксонетрична схема системи опалення 2-го поверху



### Аксонетрична схема системи тепlopостачання калорифера системи ПЗ



#### Умовні позначення

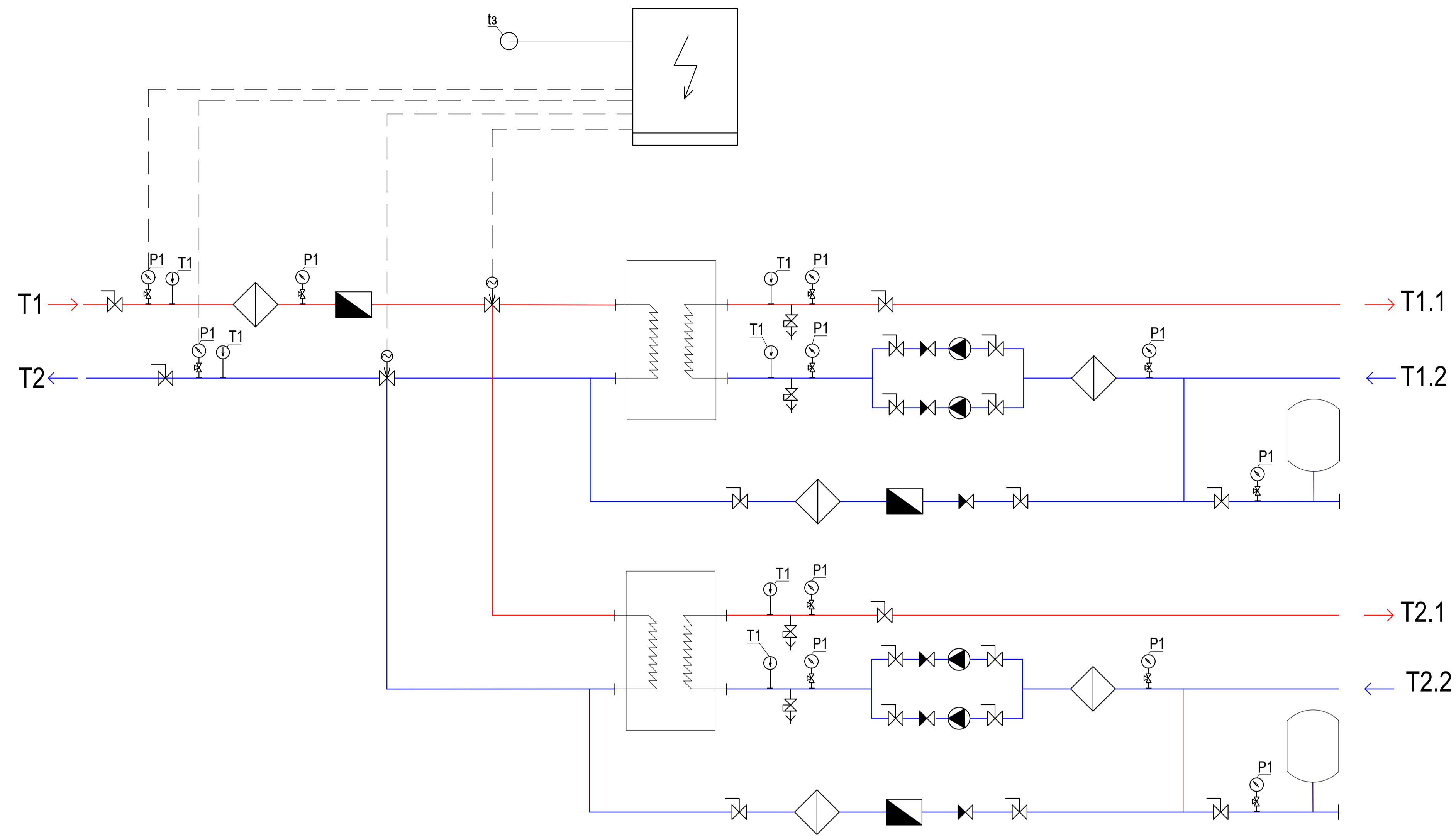
Позначення	Найменування
	Подаючий трубопровід системи опалення t=80°C
	Зворотний трубопровід системи опалення t=60°C
	Опалювальний прилад з терmostатичним елементом
	Водяний калорифер

- Примітки:
- В якості нагрівальних приладів прийняті радіатори KORADO RADIK VK.
  - Ø20x2.8; Ø25x3.5; Ø32x4.4; Ø40x5.5; Ø50x6.9; Ø63x8.6; - зовнішній діаметр та товщина стінок труб Rehau Rautitan pink (PE-Xa).
  - Планове розміщення радіаторів може бути змінено, зі збереженням технічних характеристик.
  - Прокладка трубопроводів системи опалення в підготовці підлоги та в товщині фальш-підлоги.
  - Трубопроводи можуть бути змінені на аналогічні, зі збереженням діаметру.
  - Труби прокласти в ізоляції K-Flex ST, або аналогічній за технічними характеристиками.
  - Температура теплоносія в системі опалення та тепlopостачання калорифера прийнята 80-60 °С.
  - Повітря з опалювальних приладів випускається кранами Мавського.

Кваліфікаційна робота майстра				
Дослідження систем тепlopостачання у життєвих, які встановлюються в існуючих громадських будівлях				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис
Розробила	Турі Я.			
Перевірів	Пасічник П.			
Зав. каф.	Кириченко М.			
Опалення та вентиляція			Стадія	Архус
			КРМ	7
			Архусів	
			10	
Опалення. Аксонетрична схема системи опалення 1-го поверху. Аксонетрична схема системи опалення 2-го поверху. Аксонетрична схема системи тепlopостачання калорифера системи ПЗ				
КНУБА				

# 1. Теплова схема теплового пункту з розподіленим навантаженням

Принципова схема теплового пункту

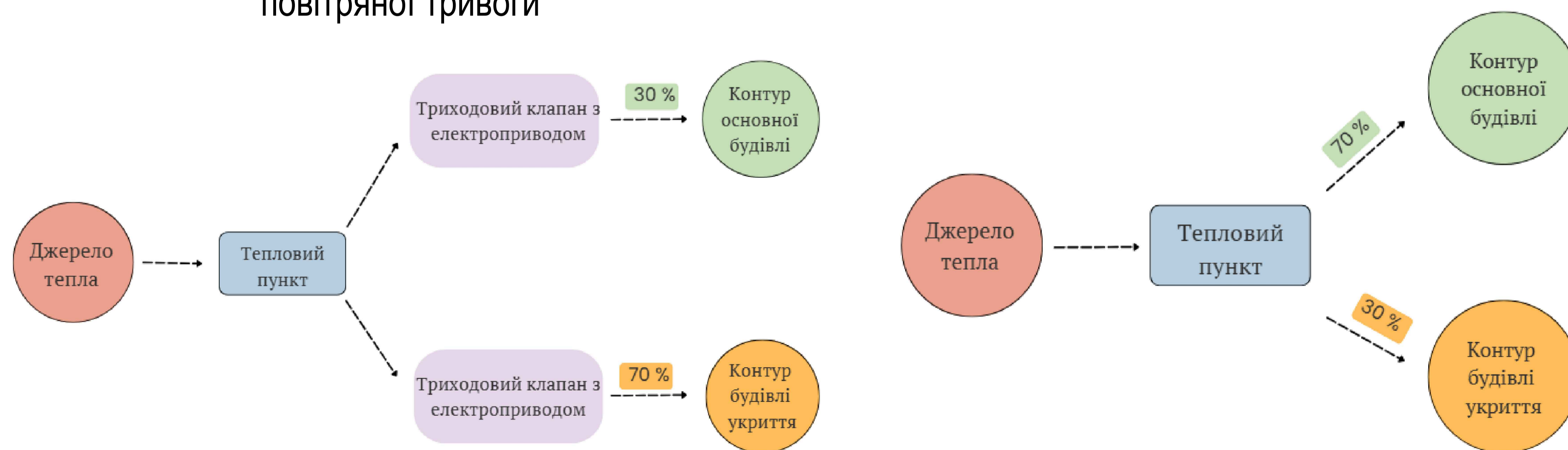


Умовні позначення

Позначення	Найменування
— T1 —	Подаючий трубопровід з магістральної теплової мережі
— T2 —	Зворотній трубопровід до магістральної теплової мережі
— T1.1 —	Подаючий трубопровід системи тепlopостачання основної будівлі
— T1.2 —	Зворотній трубопровід системи тепlopостачання основної будівлі
— T2.1 —	Подаючий трубопровід системи тепlopостачання будівлі укриття
— T2.2 —	Зворотній трубопровід системи тепlopостачання будівлі укриття
	Запірний клапан
	Манометр
	Термометр
	Фільтр
	Витратомір
	Триходовий клапан з електроприводом
	Пластинчастий теплообмінник
	Зворотній клапан
	Кран кульовий
	Циркуляційний насос
	Розширювальний бак
	Щит керування
	Датчик зовнішнього повітря

Стаціонарний режим роботи теплового пункту

Режим роботи теплового пункту під час вмикання повітряної тривоги



Навантаження на систему тепlopостачання будівлі укриття

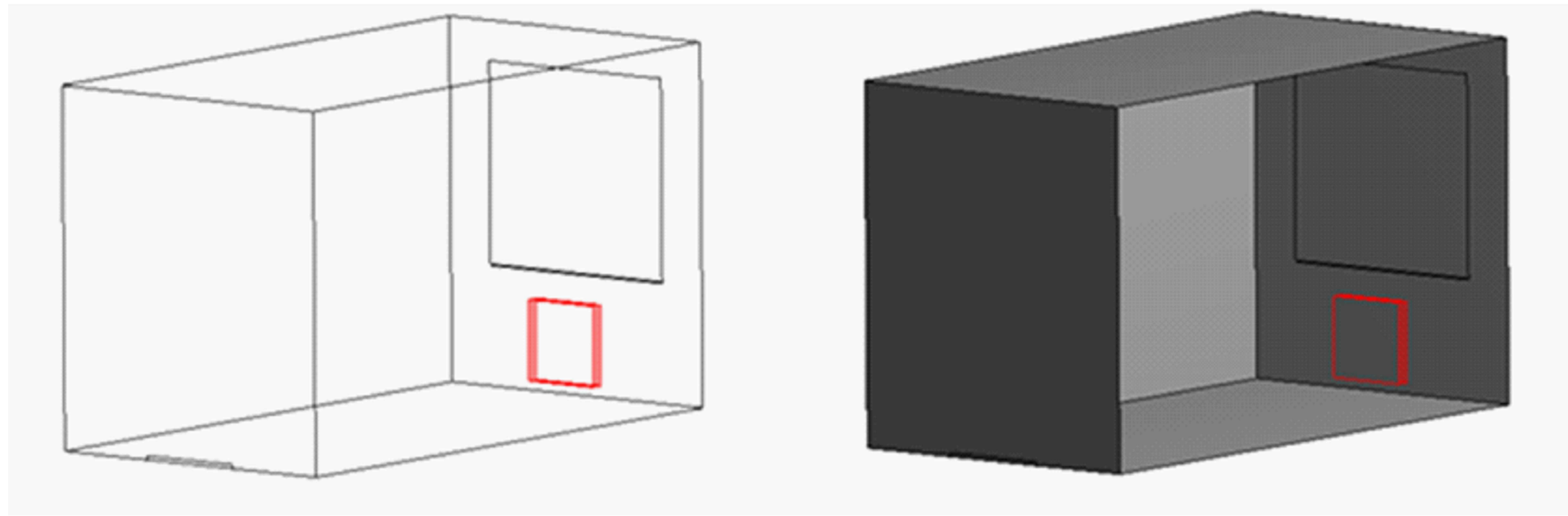
Найменування будинку (споруди), приміщення	Об'єм, м3	Період року при tзовн, °C	Витрати тепла, Вт (ккал/год)				Витрати холоду, Вт (ккал/год)	Встановлена потужність електродвигуна, кВт
			на опалення	на вентиляцію	на гаряче водопостачання	всього		
Укриття	Див. розд. АР	-22	16500 (14187)	20890 (17962)	-	37390 (32149)	-	3.85
		+28	-	-	-	-	23000 (19776)	-

Навантаження на систему тепlopостачання основної будівлі

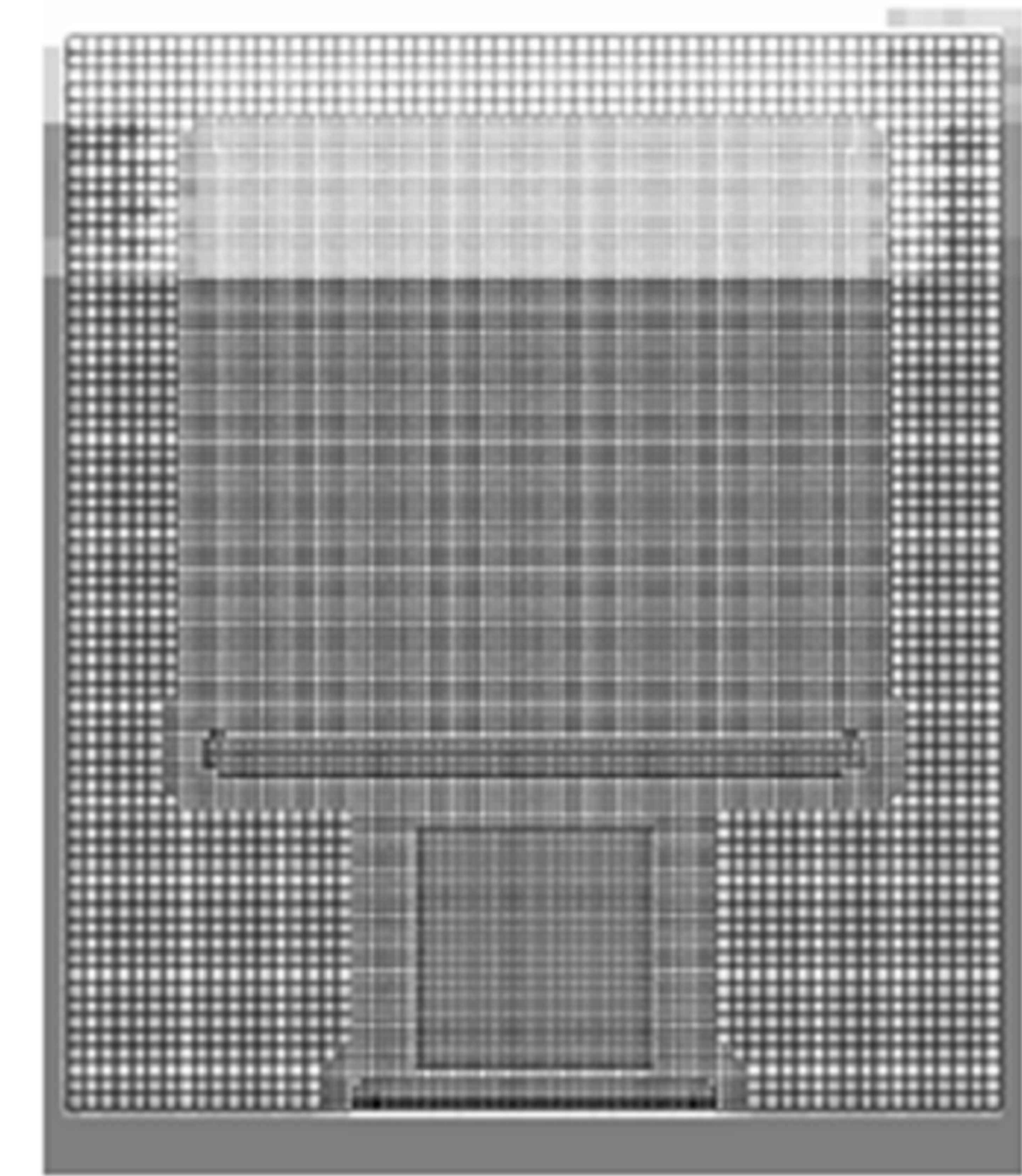
Найменування будинку (споруди), приміщення	Об'єм, м3	Період року при tзовн, °C	Витрати тепла, Вт (ккал/год)				Витрати холоду, Вт (ккал/год)	Встановлена потужність електродвигуна, кВт
			на опалення	на вентиляцію	на гаряче водопостачання	всього		
Садок	Див. розд. АР	-22	65000 (55889)	45000 (38693)	-	110000 (94582)	-	7.675
		+28	-	-	-	-	57050 (49054)	-

## 2. Моделювання процесів охолодження будівлі при перемиканні системи тепlopостачання

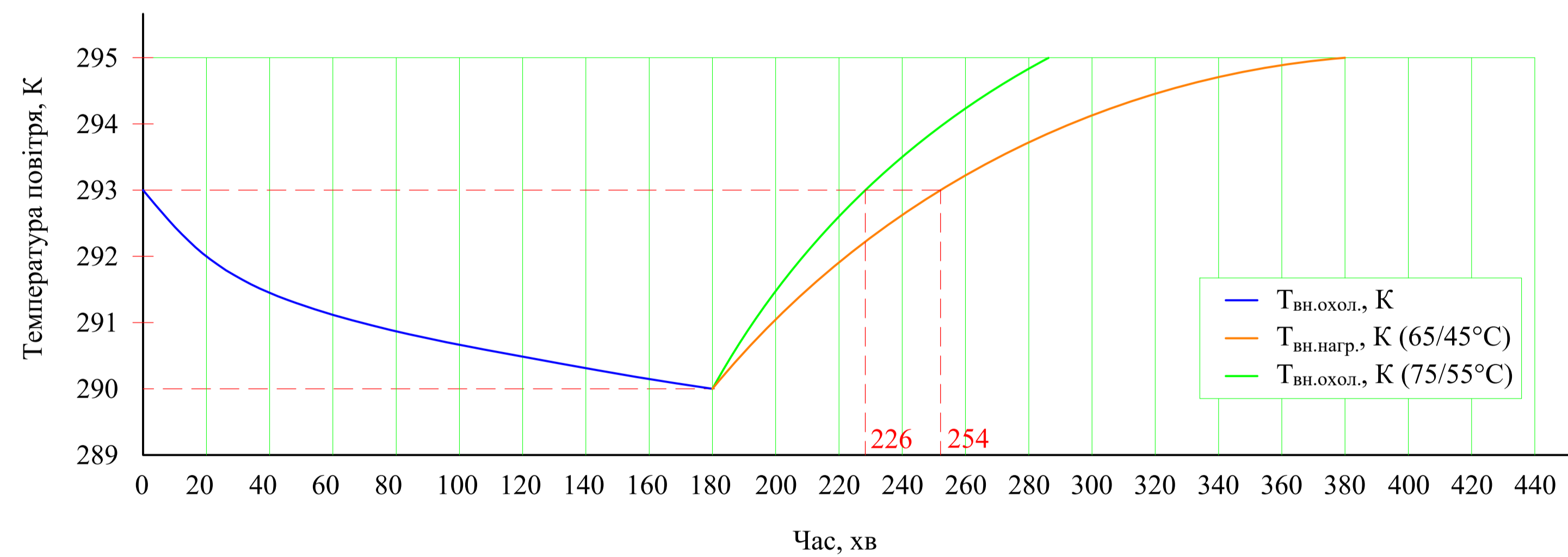
CFD - модель приміщення



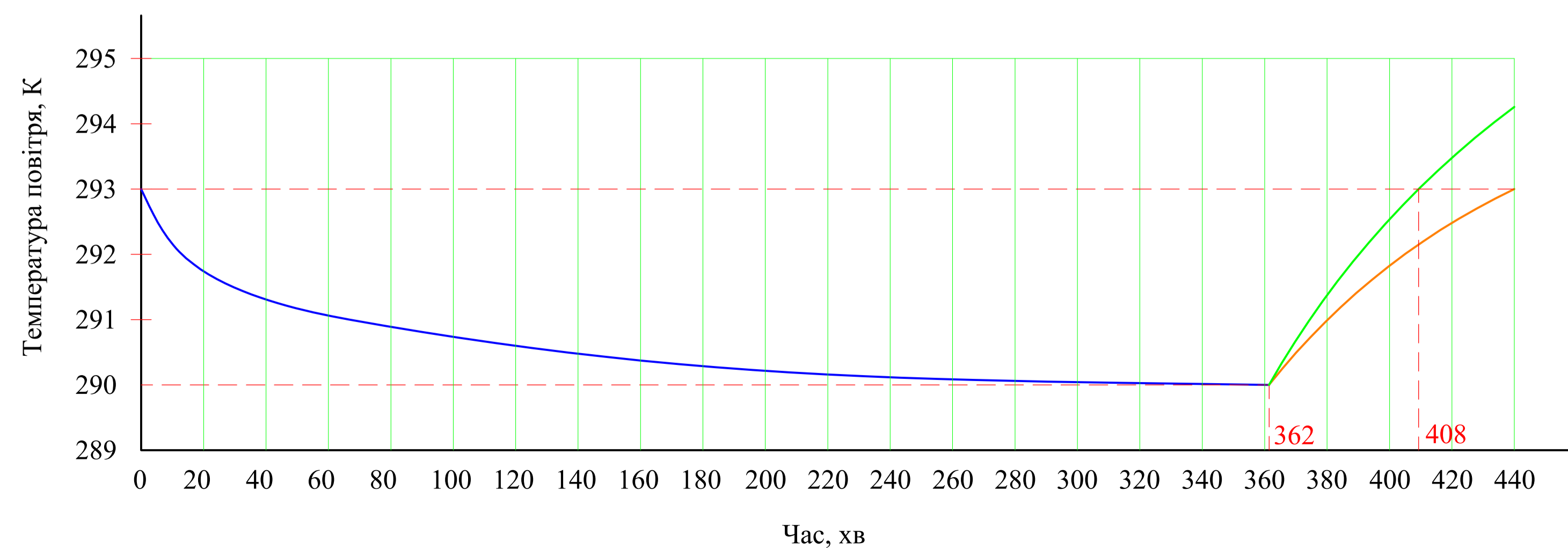
Розрахункова сітка досліджуваного приміщення



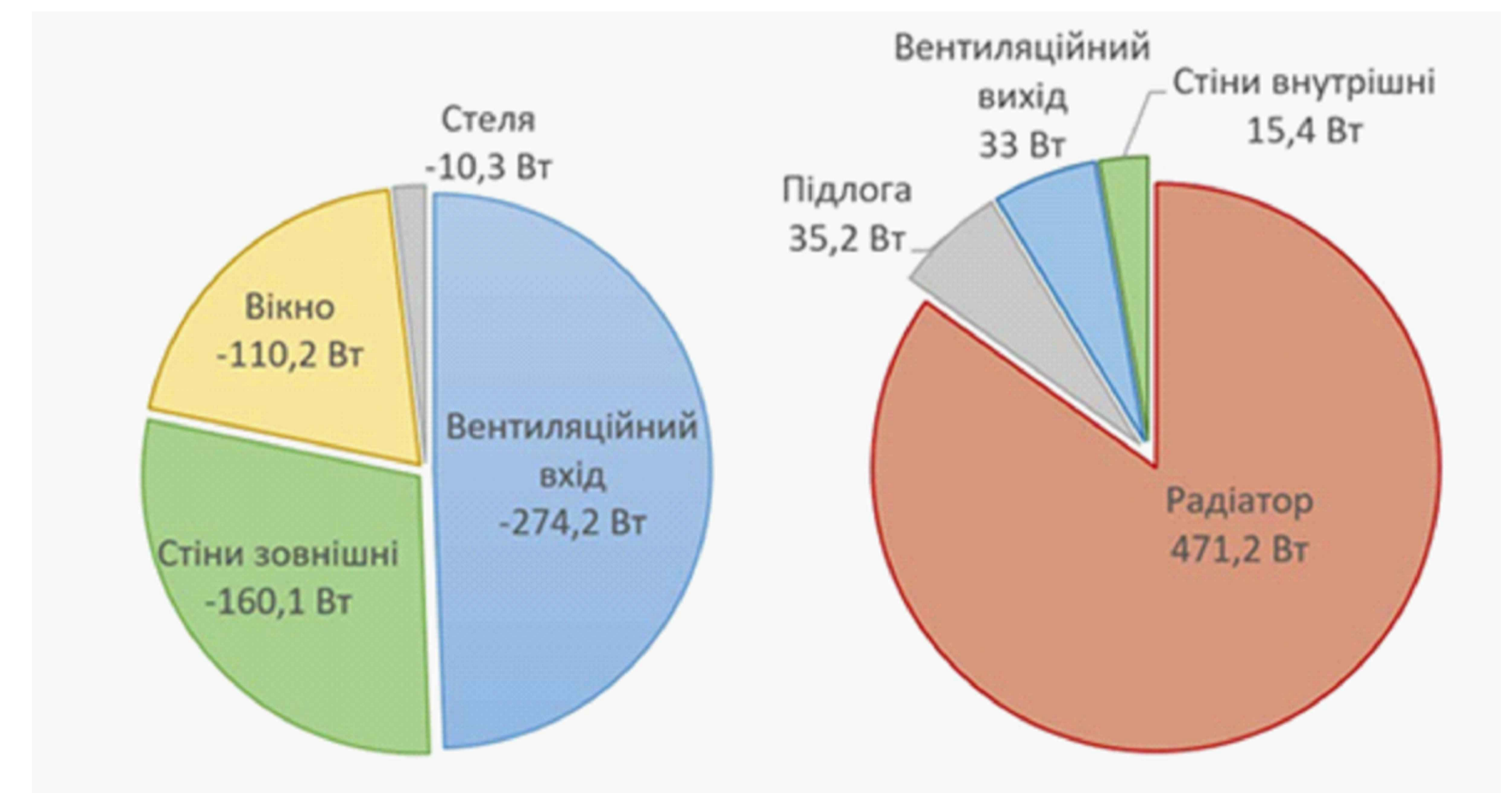
Модель нестаціонарних режимів охолодження та нагрівання приміщення при повному вимиканні опалення



Модель нестаціонарних режимів охолодження та нагрівання приміщення при зменшенні потужності опалювального приладу на 30%



Баланс тепловтрат та теплонадходжень в приміщення

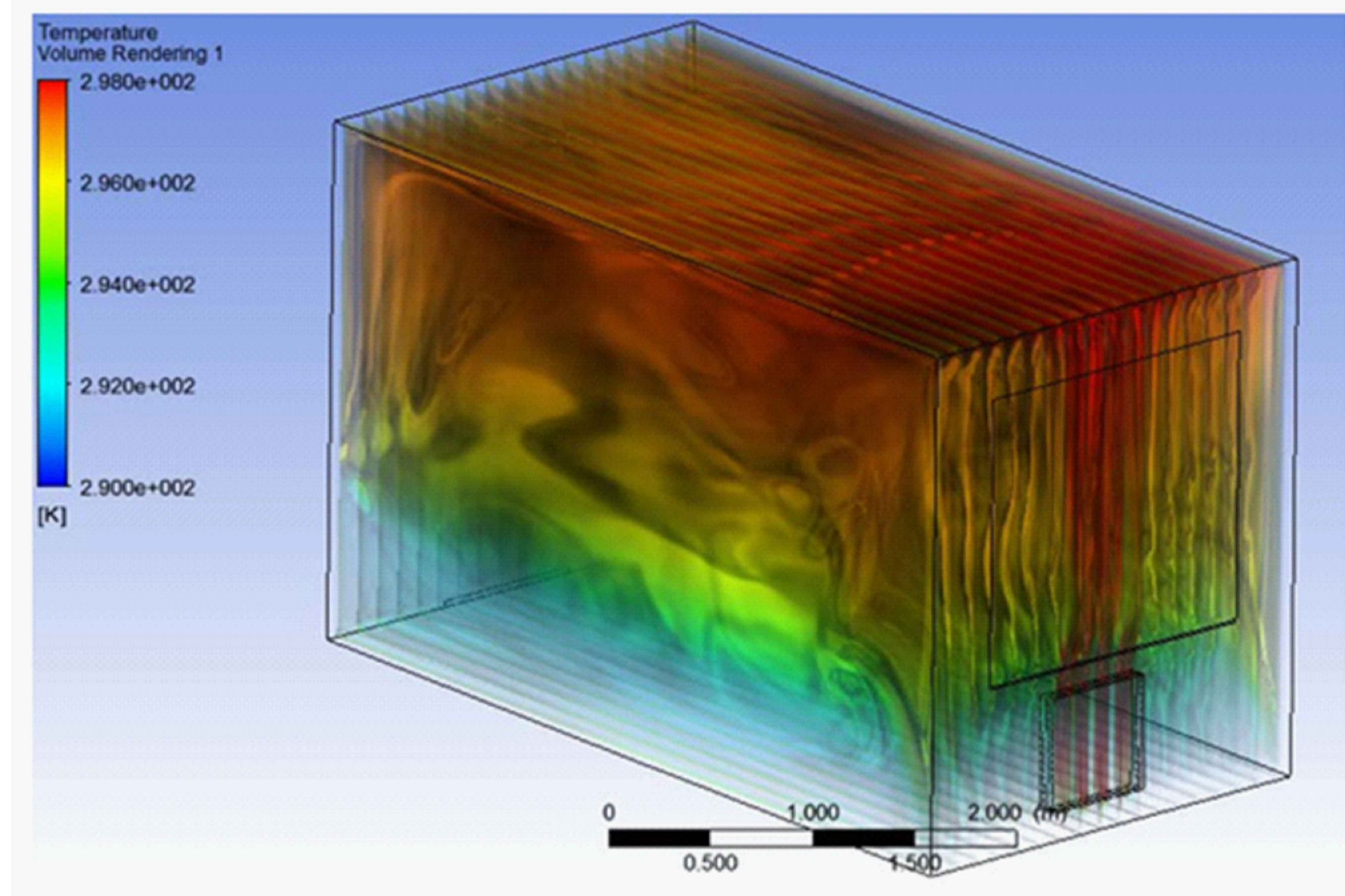


Середні теплофізичні характеристики огорожувальних конструкцій

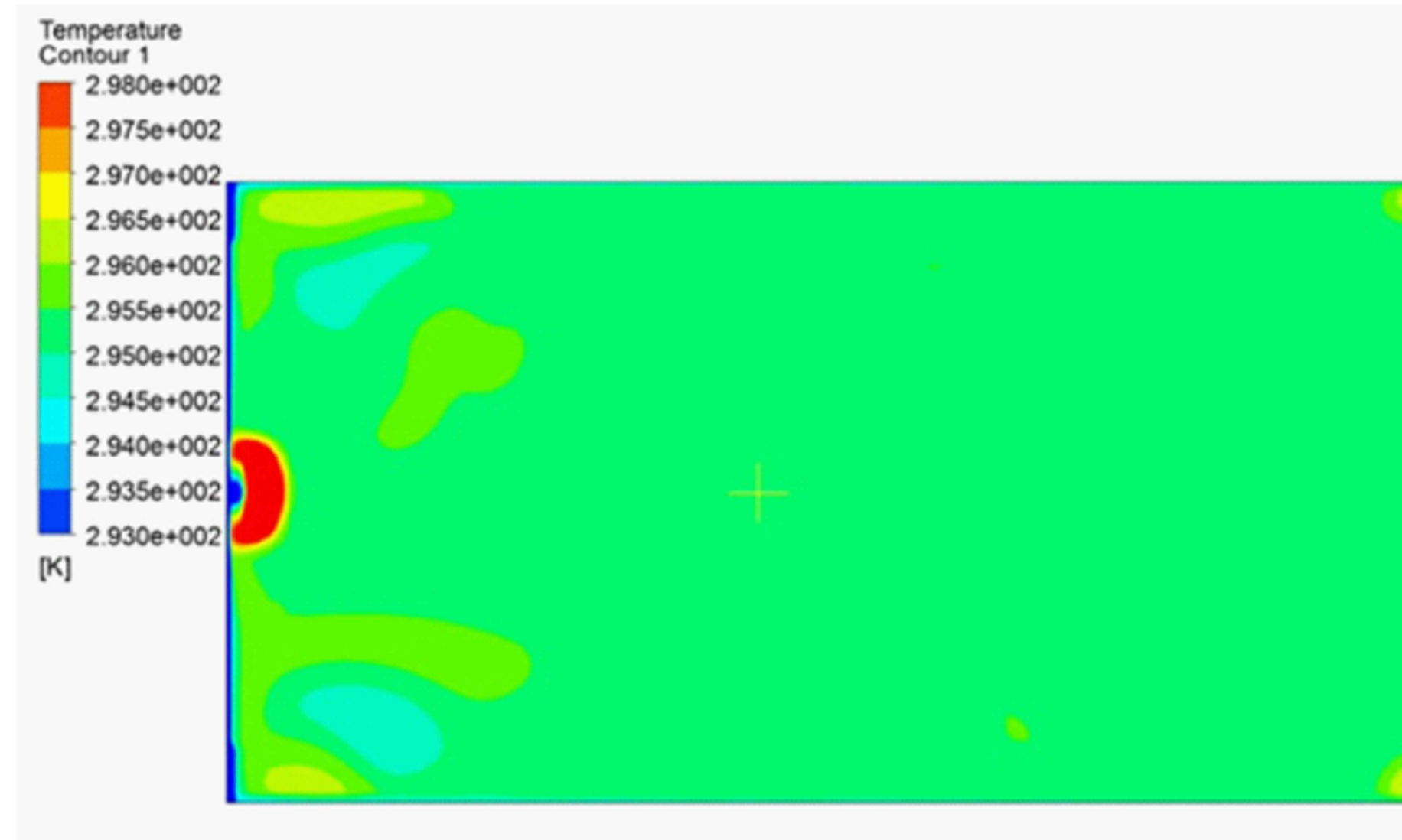
Тип конструкції	Товщина, м	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Теплоємність Дж/(кг·К)	Коефіцієнт теплопровідності Вт/(м·К)
Зовнішня стіна	0,47	1271	874	0,535
Внутрішня стіна	0,42	1795	878	0,813
Стеля/підлога	0,22	2436	840	1,939
Вікно	0,038	1000	450	0,0483
Радіатор	0,0025	7007	946	55,17

### 3. Результати моделювання

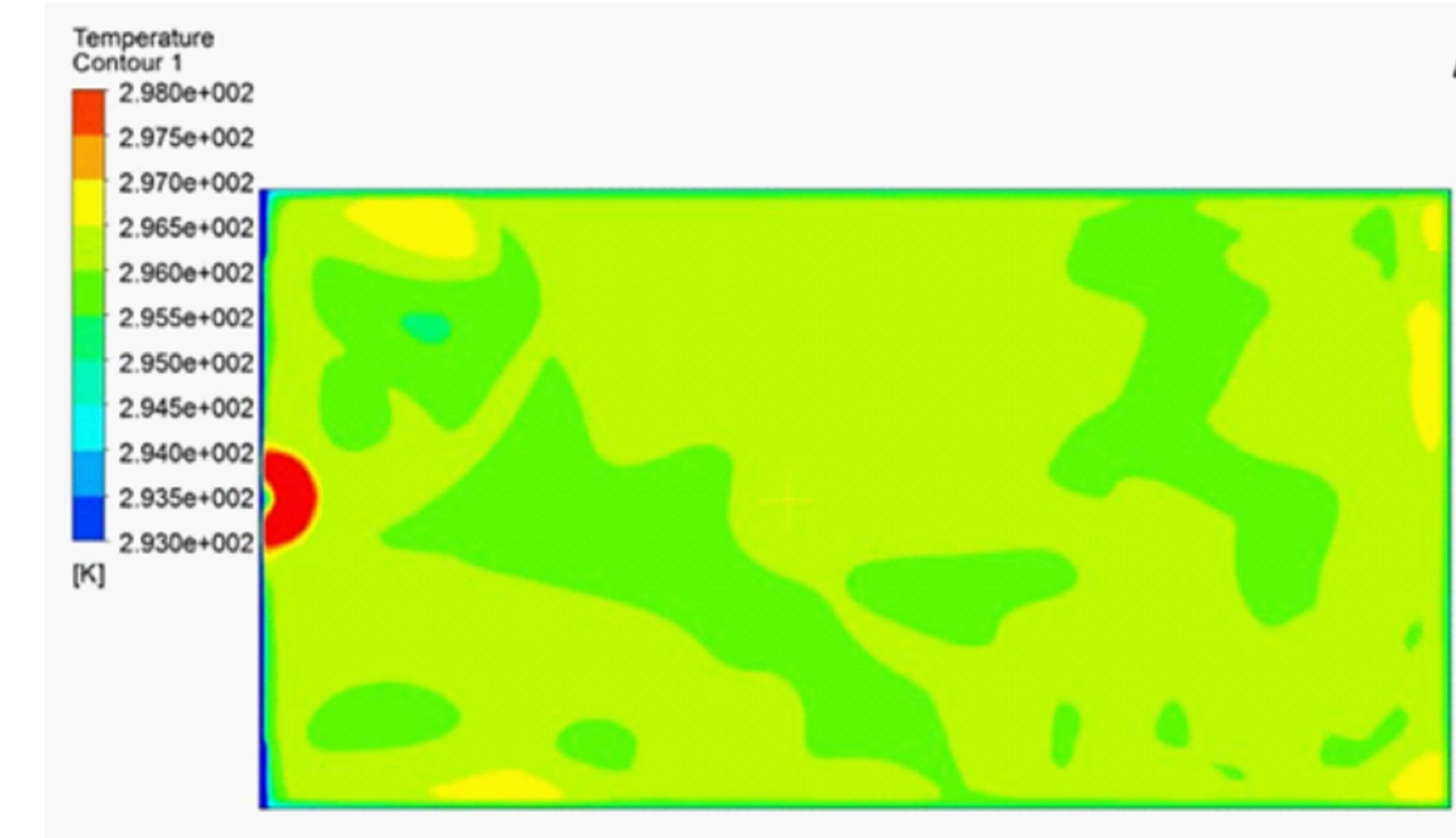
Об'ємна візуалізація розподілу температур у приміщенні



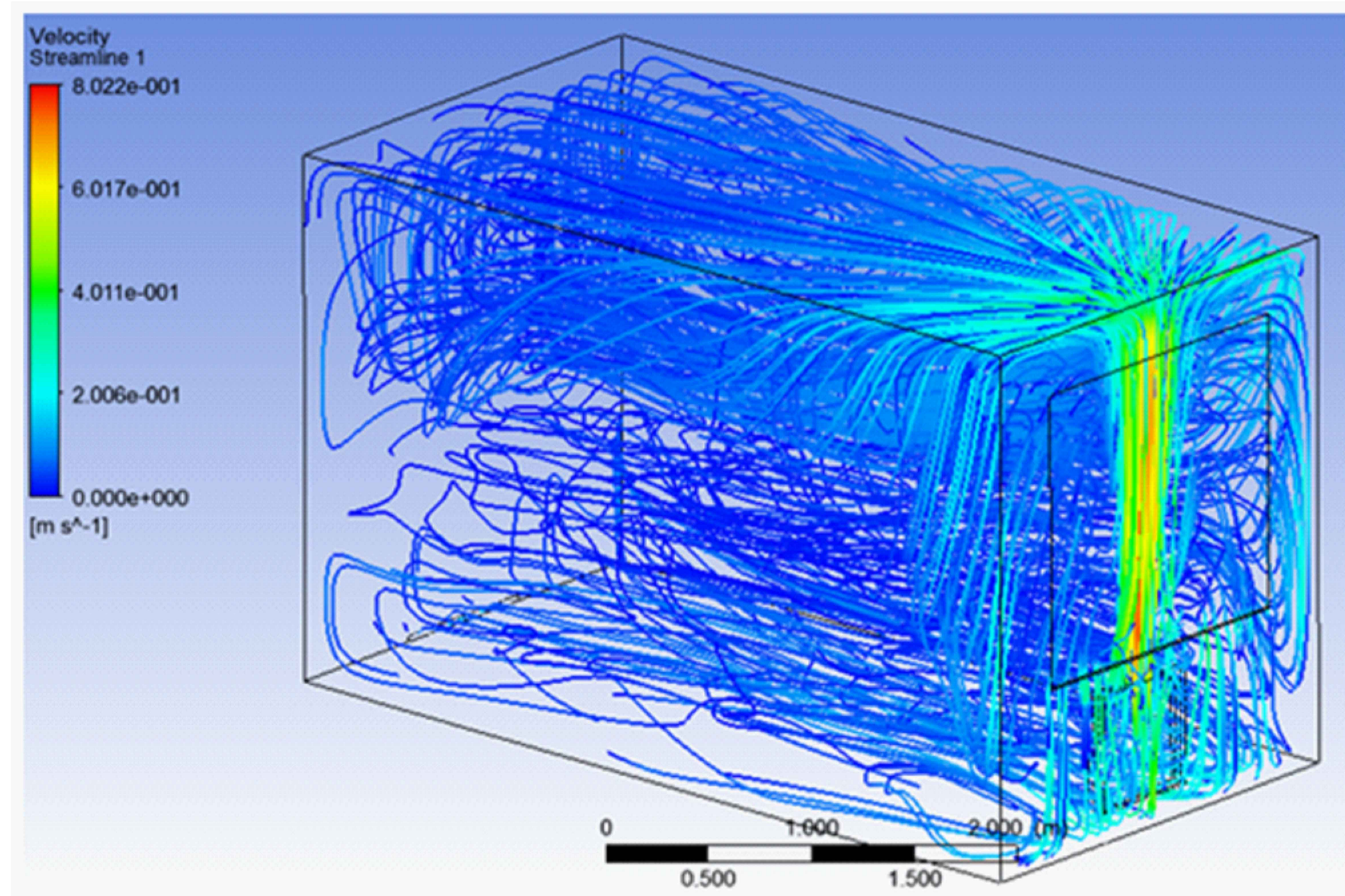
Розподілення внутрішньої температури на горизонтальній поверхні для висоти 1 м



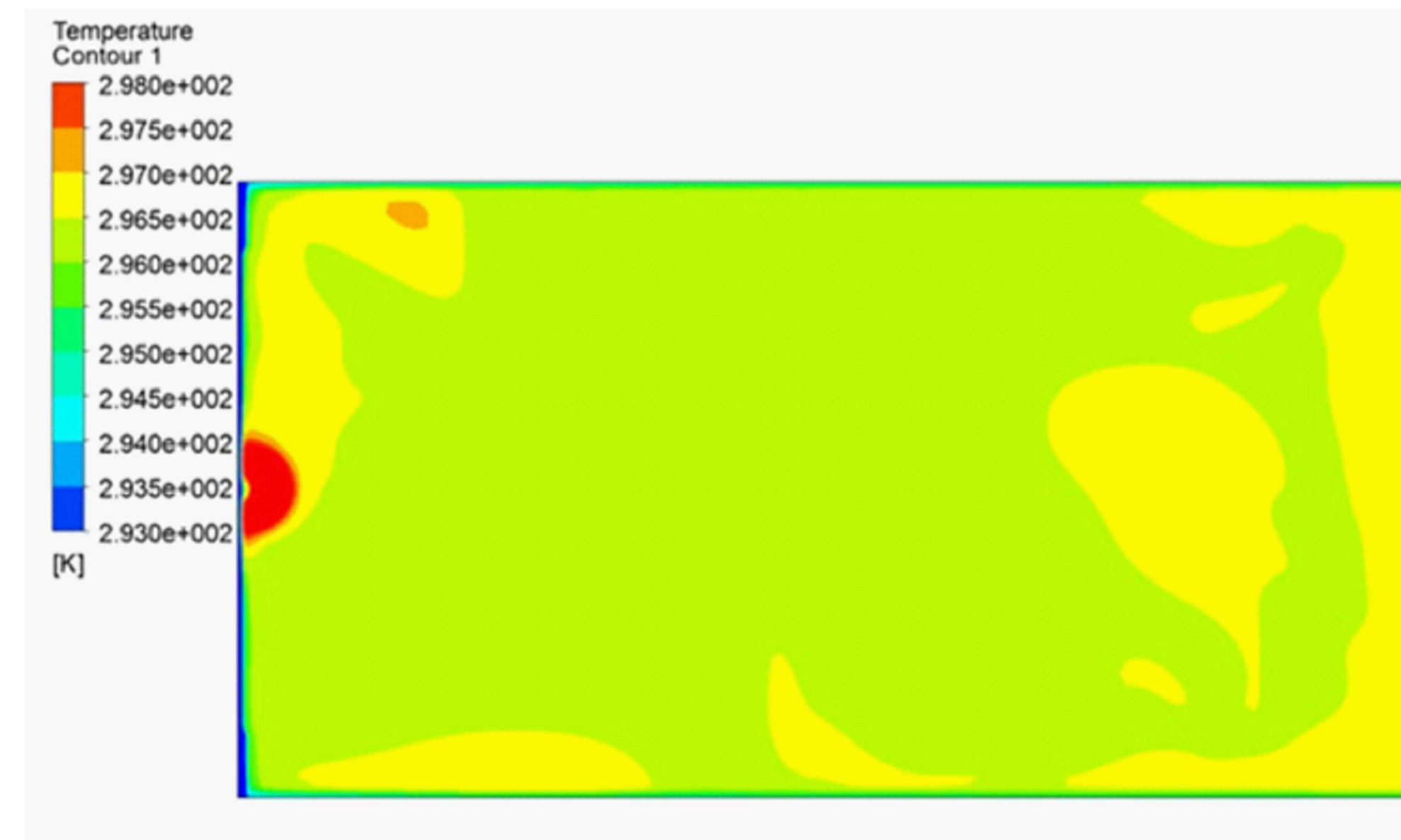
Розподілення внутрішньої температури на горизонтальній поверхні для висоти 1,2 м



Об'ємна візуалізація траєкторій та швидкості руху повітря у приміщенні



Розподілення внутрішньої температури на горизонтальній поверхні для висоти 1,4 м



Розподіл температури по висоті на відстані 2 м від огороження

