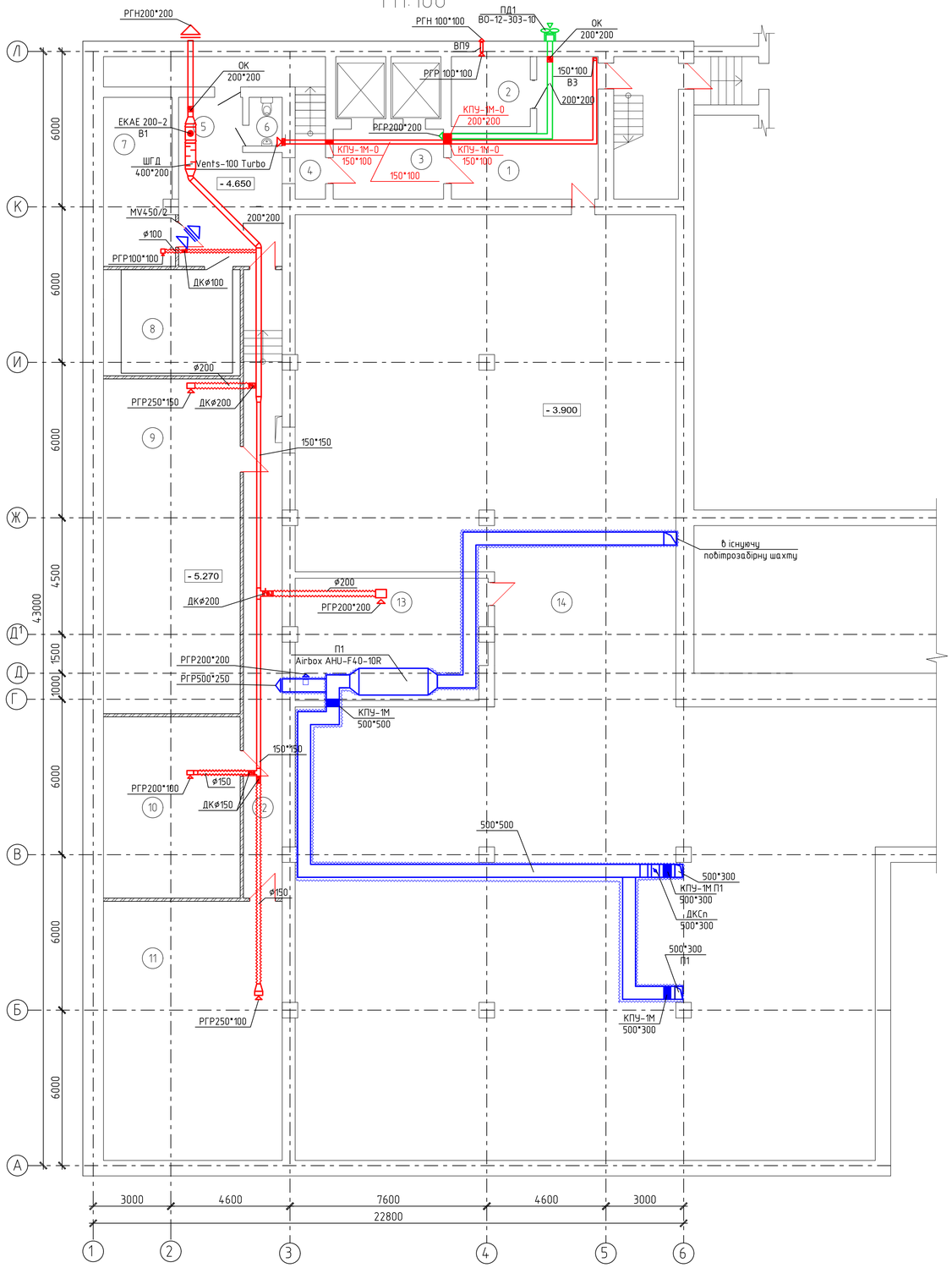
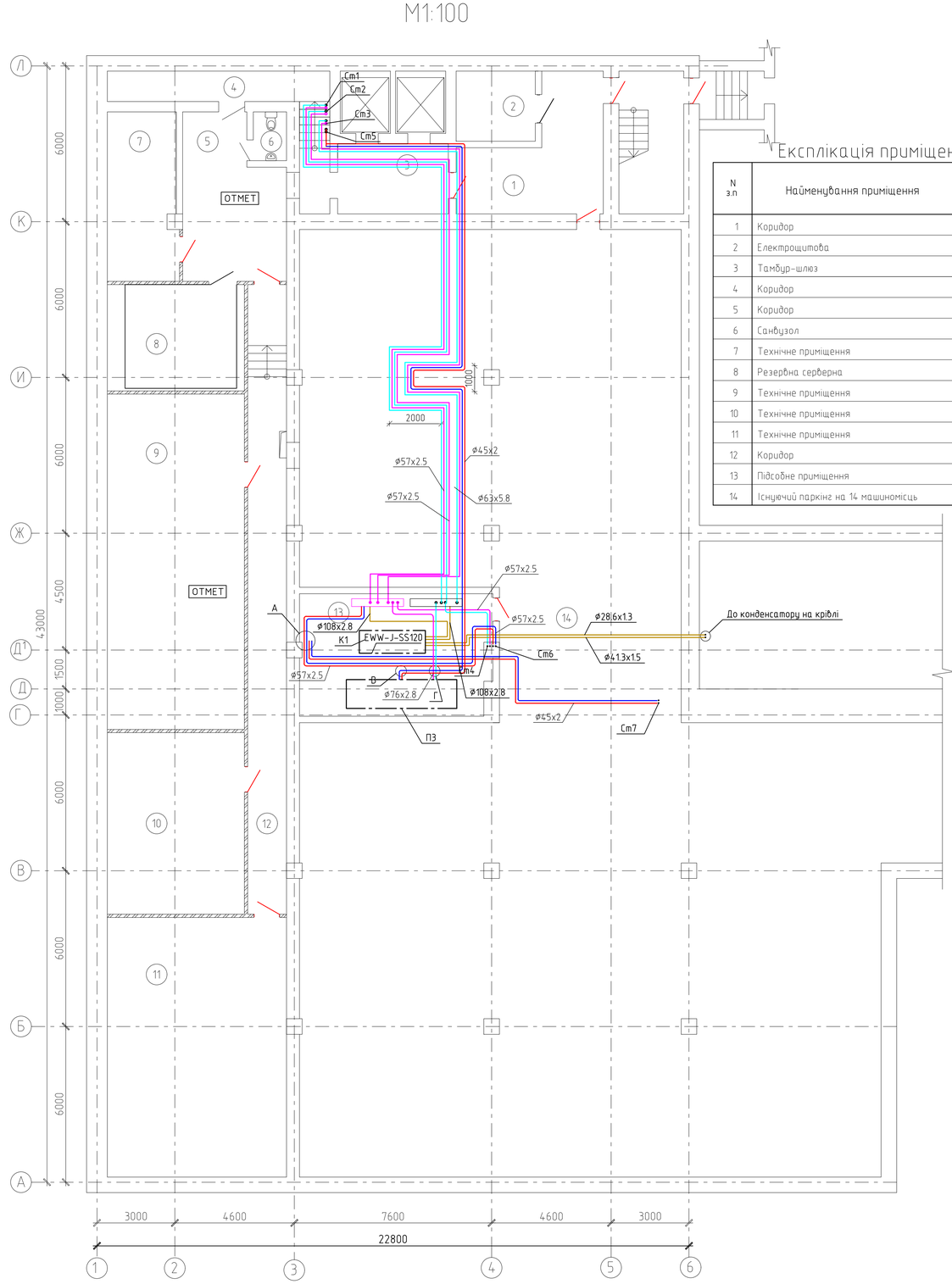
ПЛАН НА ВІДМ. -3.900, -4.650, -5.570. ВЕНТИЛЯЦІЯ.
М1:100



ПЛАН НА ВІДМ. -3.900, -4.650, -5.570. ОПАЛЕННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ.
М1:100

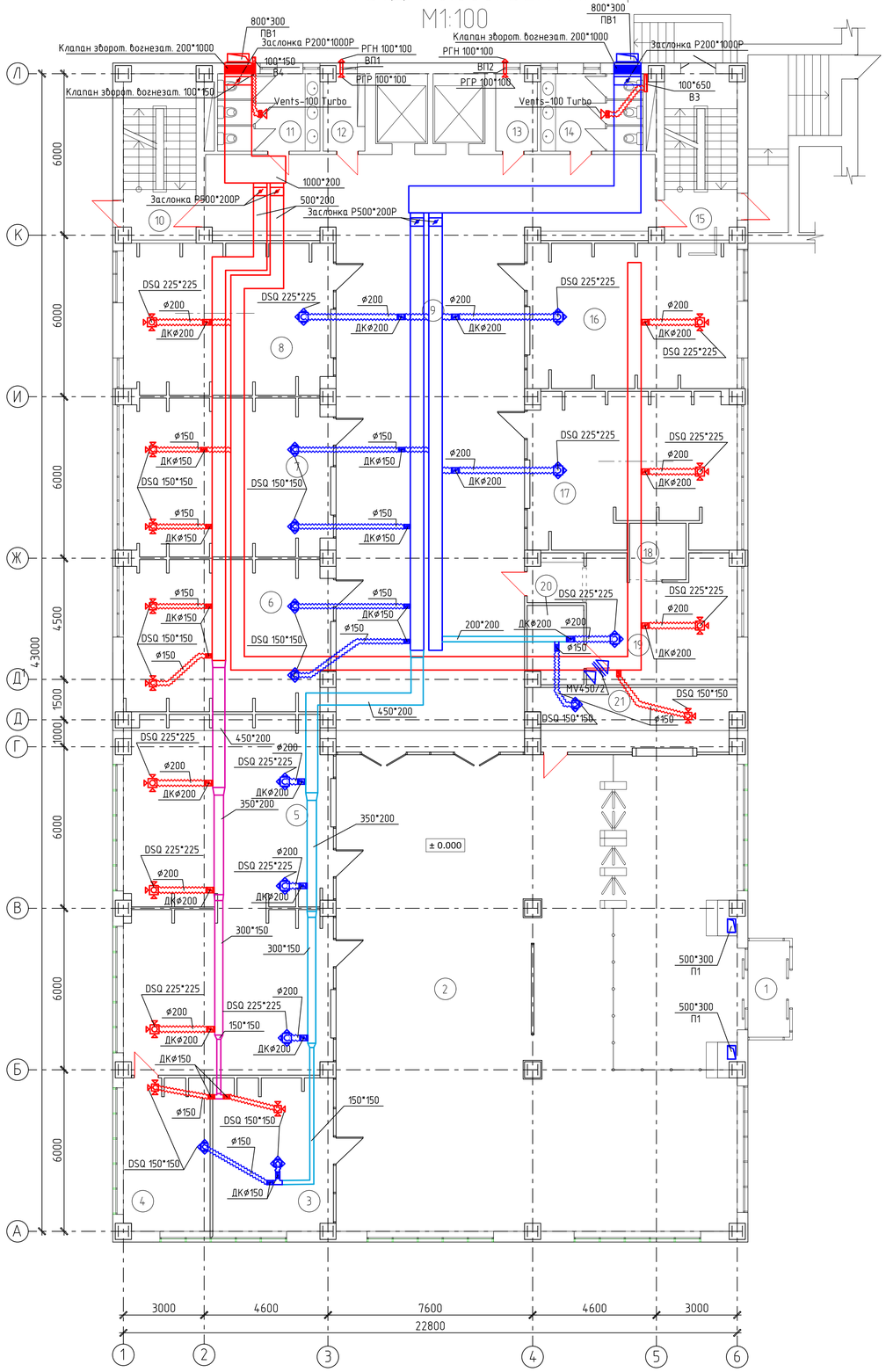


Експлікація приміщень

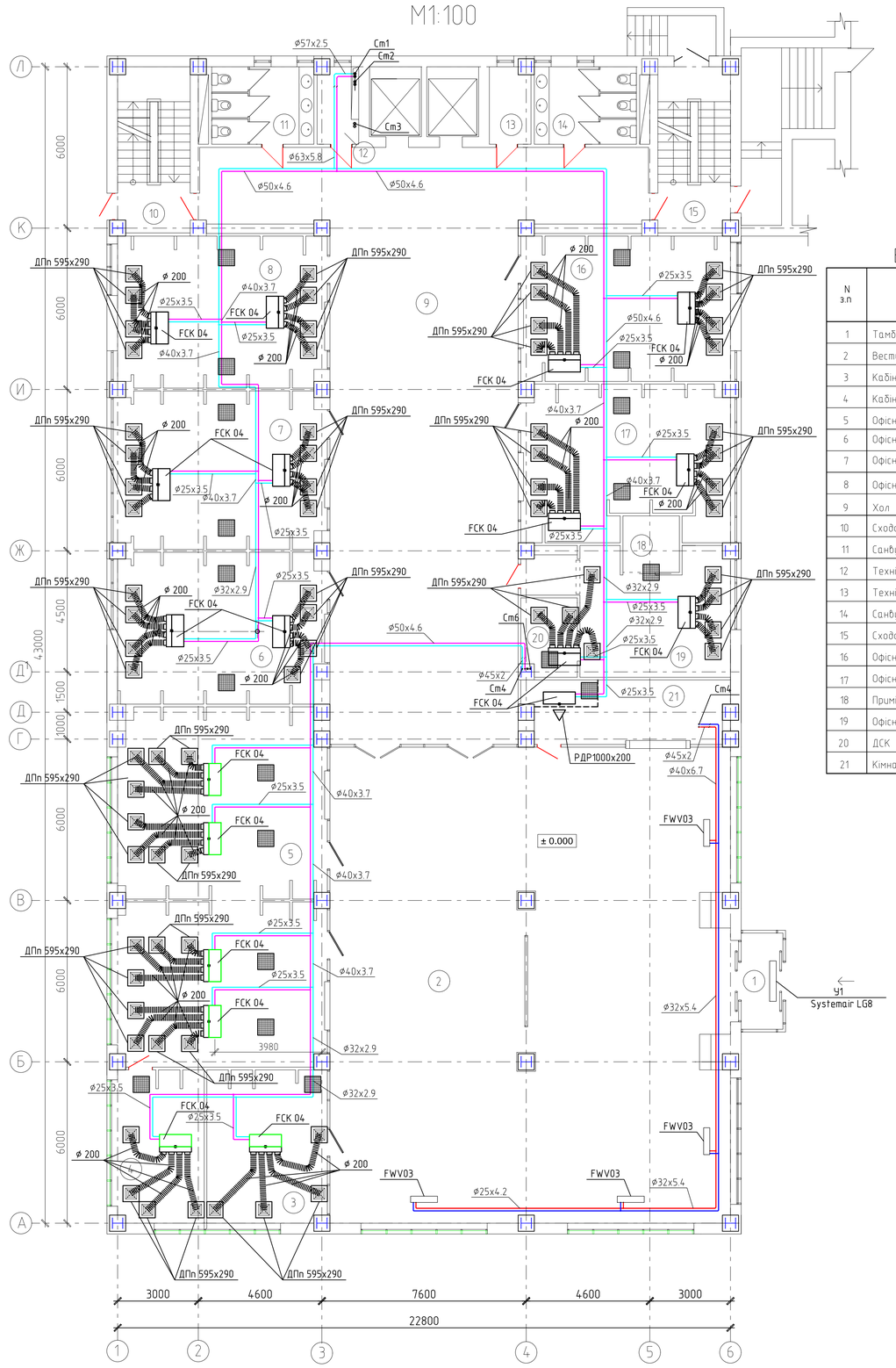
N з.п	Найменування приміщення	Площа, м2
1	Коридор	21.45
2	Електрощитова	8.23
3	Тамбур-шлюз	11.50
4	Коридор	15.27
5	Коридор	22.86
6	Санвузол	2.41
7	Технічне приміщення	17.33
8	Резервна серверна	21.64
9	Технічне приміщення	68.21
10	Технічне приміщення	36.95
11	Технічне приміщення	69.00
12	Коридор	36.10
13	Підсобне приміщення	34.42
14	Існуючий паркінг на 14 машиномісць	630.87

Зм.	Кіл.уч.	Лист	N док.	Підп.	Дата	Атестаційна робота магістра			
						Київський національний університет будівництва і архітектури			
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія	Лист	Листів
Консультант		Ваколюк А.С.					АРМ	1	9
Керівник		Ваколюк А.С.							
Зав. кафедри		Предун К.М.				Плани на відм. -3.900, -4.650, -5.570 (опалення, вентиляція, охолодження)	ТВм-24-2		

ПЛАН НА ВІДМ. 0.000. ВЕНТИЛЯЦІЯ.
М1:100



ПЛАН НА ВІДМ. 0.000. ОПАЛЕННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ.
М1:100

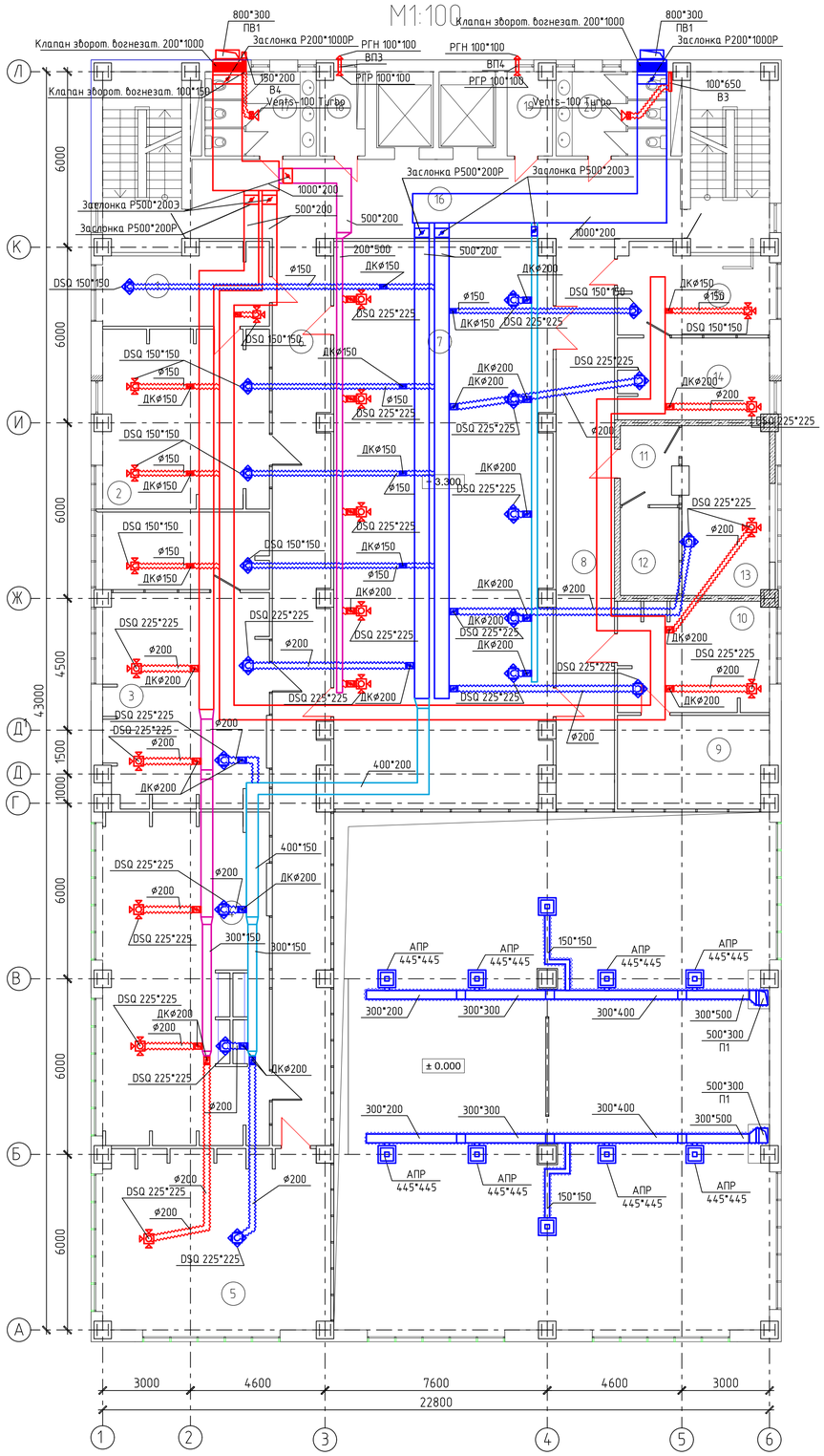


Експлікація приміщень

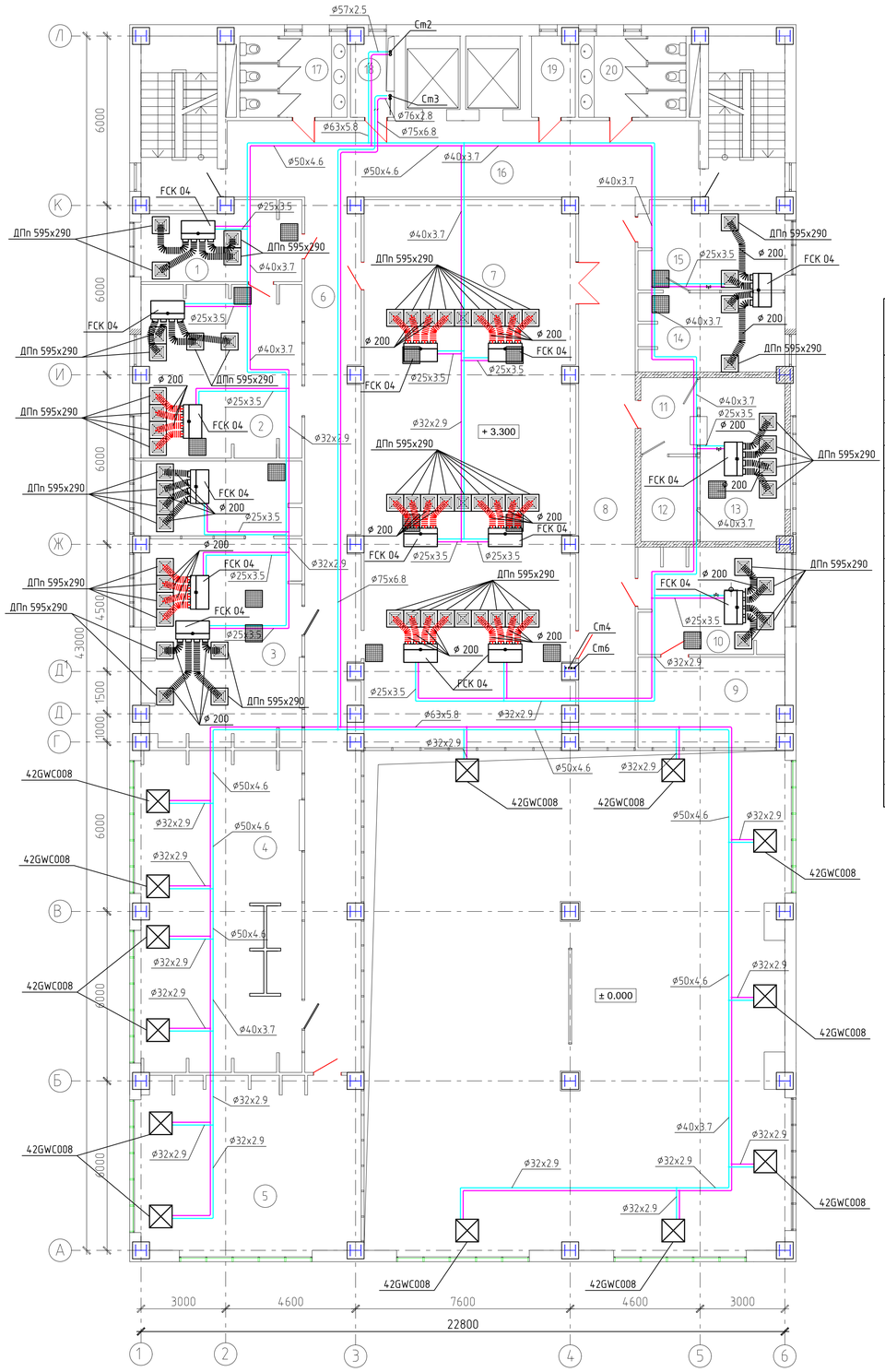
N з.п	Найменування приміщення	Площа, м2
1	Тамбур	5.55
2	Вестибюль	263.10
3	Кабінет керівника організації	25.19
4	Кабінет начальника відділу	18.12
5	Офісне приміщення	100.87
6	Офісне приміщення	42.30
7	Офісне приміщення	44.53
8	Офісне приміщення	43.30
9	Хол	183.50
10	Сходова клітка	16.45
11	Санвузол	10.94
12	Технічне приміщення	3.77
13	Технічне приміщення	4.32
14	Санвузол	10.94
15	Сходова клітка	16.45
16	Офісне приміщення	41.63
17	Офісне приміщення	42.30
18	Приміщення копіювальної техніки	4.40
19	Офісне приміщення	28.53
20	ДСК	6.00
21	Кімната охорони	17.52

Зм.	Кіл.уч.	Лист	N док.	Підп.	Дата	Атестаційна робота магістра			
						Київський національний університет будівництва і архітектури			
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія	Лист	Листів
Консультант		Ваколюк А.С.					АРМ	2	9
Керівник		Ваколюк А.С.							
Зав. кафедри		Предун К.М.				Плани на відм. 0.000 (опалення, вентиляція, охолодження)	ТВм-24-2		

ПЛАН НА ВІДМ. +3.300. ВЕНТИЛЯЦІЯ.
М1:100



ПЛАН НА ВІДМ. +3.300. ОПАЛЕННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ.
М1:100



Експлікація приміщень

N з.п	Найменування приміщення	Площа, м2
1	Кабінет начальника відділу	15.25
2	Офісне приміщення	34.58
3	Офісне приміщення	56.20
4	Офісне приміщення	65.95
5	Офісне приміщення	49.51
6	Коридор	59.55
7	Актова зала на 80 місць	143.46
8	Коридор	39.00
9	Підсобне приміщення	16.19
10	Офісне приміщення	19.45
11	Тамбур (тип "А")	5.40
12	Службове приміщення (тип "А")	6.00
13	Службове приміщення (тип "А")	17.28
14	Кімната нарад	14.35
15	Кабінет керівника відділу	15.18
16	Сходово – ліфтовий хол	45.10
17	Санвузол	10.94
18	Технічне приміщення	3.77
19	Технічне приміщення	4.32
20	Санвузол	10.94

Атестаційна робота магістра

Київський національний університет будівництва і архітектури

Зм.	Кіл.уч.	Лист	N док.	Підп.	Дата	Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія: АРМ; Лист: 3; Листів: 9
Розробив		Іванів І.О.					
Консультант		Ваколюк А.С.					
Керівник		Ваколюк А.С.					
Зав. кафедри		Предун К.М.				Плани на відм. 3.300 (опалення, вентиляція, охолодження)	ТВм-24-2

В2

100*650
L350
Клапан зворот. вогнезат. 100*650
+6.200
ø150
L150
В3.3
Vents-100 Turbo
100*650
L200
Клапан зворот. вогнезат. 100*650
+2.800
ø150
L150
В3.2
Vents-100 Turbo
100*150
L50
Клапан зворот. вогнезат. 100*650
В3.1
Vents-100 Turbo
150*100
150*100
L50
-0.970
Клапан зворот. вогнезат. 100*150

В1

200*200
L915
+0.630
В1
ЕКАЕ 200-2
РГН200*200
ОК
200*200
-1.370
ШГД 400*200
+21.600
ø100
L60
200*200
L915
РГР100*100
L60
ДКø100
-0.970

ПВ1

800*300
L6020
ПВ1
Airbox AHU-F4013QIW
800*300
L6020
800*300
L6020
+22.100
800*300
L6020
800*300
L6020
Клапан зворот. вогнезат. 300*800
Заслонка Р200*1000Р
Заслонка Р500*200Э
800*300
L2360
500*200
L1580
+6.100
Заслонка Р500*200Р
500*200
L780
Клапан зворот. вогнезат. 300*800
Заслонка Р300*800Р
1000*200
L2360
+6.100
Заслонка Р500*200Р
Заслонка Р500*200Э
ø200
L260
ДКø200
200*200
L855
РГР250*150
L260
500*200
L1540
200*500
L1580
500*200
L780
ø150
L140
ДКø150
ДКø150
ø150
L120
ДКø150
ø150
L120
150*150
L595
DSQ 150*150
L140
DSQ 225*225
L316
500*200
L1280
200*500
L1264
DSQ 150*150
L120
DSQ 225*225
L316
DSQ 150*150
L120
ø200
L300
ДКø200
-0.970
500*200
L1400
DSQ 150*150
L140
ДКø150
ДКø200
ø200
L200
ø200
L200
ДКø200
DSQ 225*225
L200
DSQ 150*150
L210
ø150
L210
DSQ 150*150
L210
ø150
L210
ДКø150
ДКø150
500*200
L870
500*200
L660
500*200
L320
DSQ 150*150
L210
ДКø200
ДКø200
DSQ 225*225
L316
ø150
L60
ø150
L60
ДКø150
DSQ 150*150
L60
DSQ 150*150
L60
DSQ 225*225
L316
ДКø150
ДКø200
ø200
L240
200*500
L632
ø200
L240
500*200
L560
ø200
L240
ДКø200
DSQ 225*225
L240
150*150
L295
ø150
L120
ДКø150
РГР200*100
L120
ø150
L175
DSQ 225*225
L316
ДКø200
ø200
L240
500*200
L360
DSQ 225*225
L316
ДКø200
ø200
L360
ø200
L240
ДКø200
DSQ 225*225
L240
ДКø200
DSQ 225*225
L316
400*200
L1020
+6.100
500*200
L920
DSQ 225*225
L360
ДКø200
+6.100
DSQ 225*225
L360
DSQ 225*225
L240
400*150
L780
ø200
L240
ø200
L240
DSQ 225*225
L240
ДКø200
ДКø200
DSQ 225*225
L240
300*150
L540
ø200
L240
DSQ 225*225
L240
ДКø200
ДКø200
DSQ 225*225
L240
ø200
L300
+6.100
DSQ 225*225
L300
DSQ 225*225
L300
800*300
L3660
Клапан зворот. вогнезат. 300*800
Заслонка Р300*800Р
Заслонка Р500*200Р
1000*200
L3660
+2.750
+2.750
Заслонка Р500*200Р
800*300
L3660
500*200
L1770
500*200
L1890
500*200
L1770
ø200
L360
ДКø200
ø200
L360
ø200
L360
ДКø200
DSQ 225*225
L360
ДКø200
DSQ 225*225
L360
DSQ 225*225
L360
500*200
L1050
500*200
L1890
500*200
L1410
ДКø150
DSQ 150*150
L210
ø150
L210
ДКø150
DSQ 150*150
L210
500*200
L840
ø200
L300
ДКø200
DSQ 225*225
L300
500*200
L360
ø200
L300
ДКø200
DSQ 225*225
DSQ 150*150
L210
ø150
L210
ДКø150
DSQ 150*150
L210
500*200
L1680
ø150
L210
ДКø150
DSQ 150*150
L210
DSQ 150*150
L210
ø150
L210
DSQ 150*150
L210
450*200
L1260
450*200
L1260
500*200
L660
200*200
L540
ø200
L360
DSQ 225*225
L360
ø200
L360
ДКø150
ДКø200
ДКø200
ДКø150
ø150
L180
ø150
L180
DSQ 225*225
L360
500*200
L1200
DSQ 150*150
L180
DSQ 150*150
L180
ø200
L360
ДКø200
ø200
L360
ДКø200
DSQ 225*225
L360
DSQ 225*225
L353
DSQ 225*225
L353
350*200
L906
350*200
L906
ø200
ДКø200
ø200
ДКø200
DSQ 225*225
L353
DSQ 225*225
L353
300*150
L553
300*150
L553
ø200
ДКø200
ø200
ДКø200
DSQ 225*225
L353
DSQ 225*225
L353
150*150
L200
150*150
L200
ДКø150
DSQ 150*150
L60
ø150
L60
ø150
L140
DSQ 150*150
L140
ДКø150
+2.750

П1

АПР
445*445
АПР
445*445
АПР
445*445
АПР
445*445
АПР
445*445
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
300*200
L300
300*300
L600
300*400
L900
300*500
L1500
+5.800
300*200
L300
300*300
L600
300*400
L900
300*500
L1500
+5.800
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
ДКСп
150*150
АПР
445*445
АПР
445*445
АПР
445*445
АПР
445*445
АПР
445*445
ДКСп
500*300
КПУ-1М
500*300
подключить в существующую
воздухозаборную шахту
КПУ-1М
500*300
П1
Airbox AHU-F40-10R
РГР200*200
L200
РГР500*250
L715
500*500
L3915
-0.800
КПУ-1М
500*500
500*500
L3000

ПД1

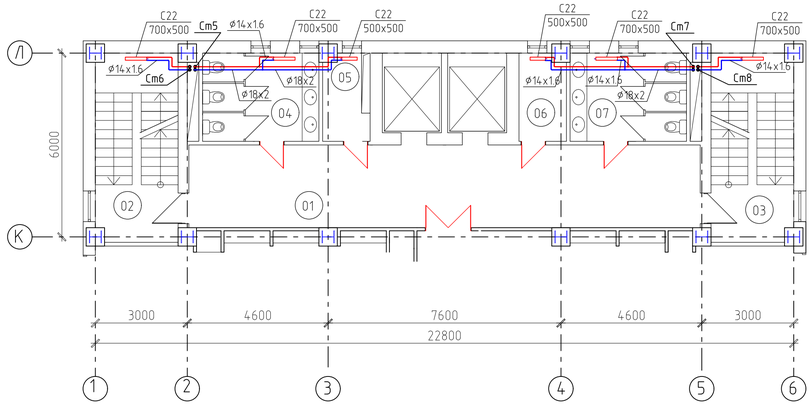
Осьовий вентилятор
ВО-12-303-10 L=185м3/ч,
Р=220Па, с эл. двиг.А100L6,
N=2.2кВт
-0.970
200*200
L185
КПУ-1М-0
200*200
ОК
200*200
РГР200*200
L185

В3

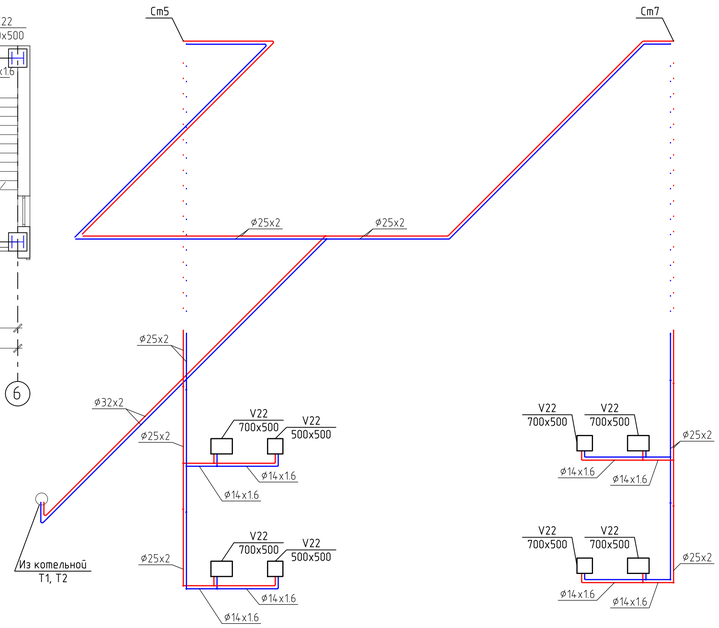
+6.200
150*300
L750
Клапан зворот. вогнезат. 100*150
ø150
L150
В4.2
Vents-100 Turbo
100*150
L150
+2.800
Клапан зворот. вогнезат. 100*150
ø150
L150
В4.1
Vents-100 Turbo

						Атестаційна робота магістра	
						Київський національний університет будівництва і архітектури	
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія: АРМ; Лист: 4; Листів: 9
Консультант		Ваколюк А.С.					
Керівник		Ваколюк А.С.					
Зав. кафедри		Предун К.М.				Схеми систем вентиляції ПВ1, П1, В1-В3, ПД1	ТВм-24-2

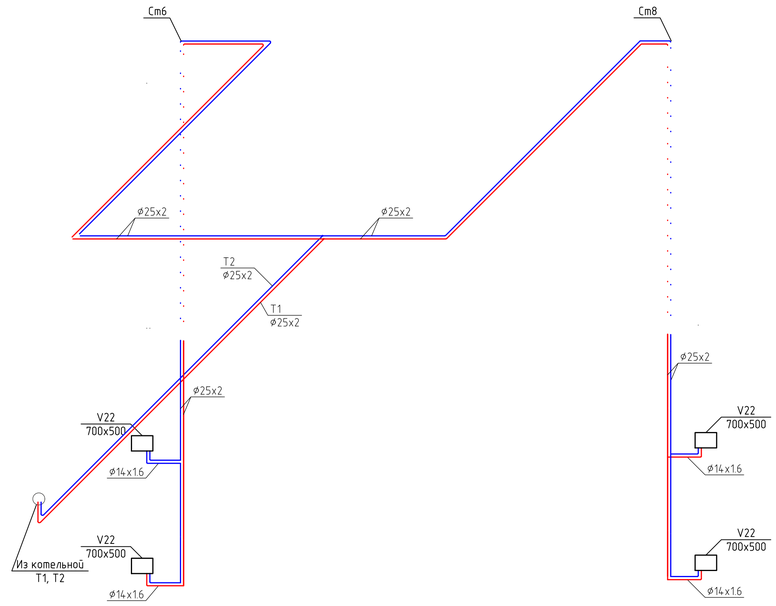
ФРАГМЕНТ ПЛАНУ 1–2 ПОВЕРХІВ. ОПАЛЕННЯ.
М1:100



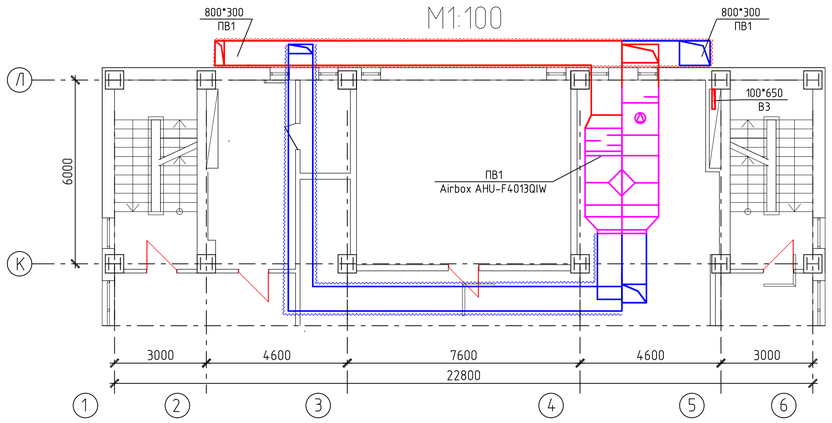
Ст 5, 7



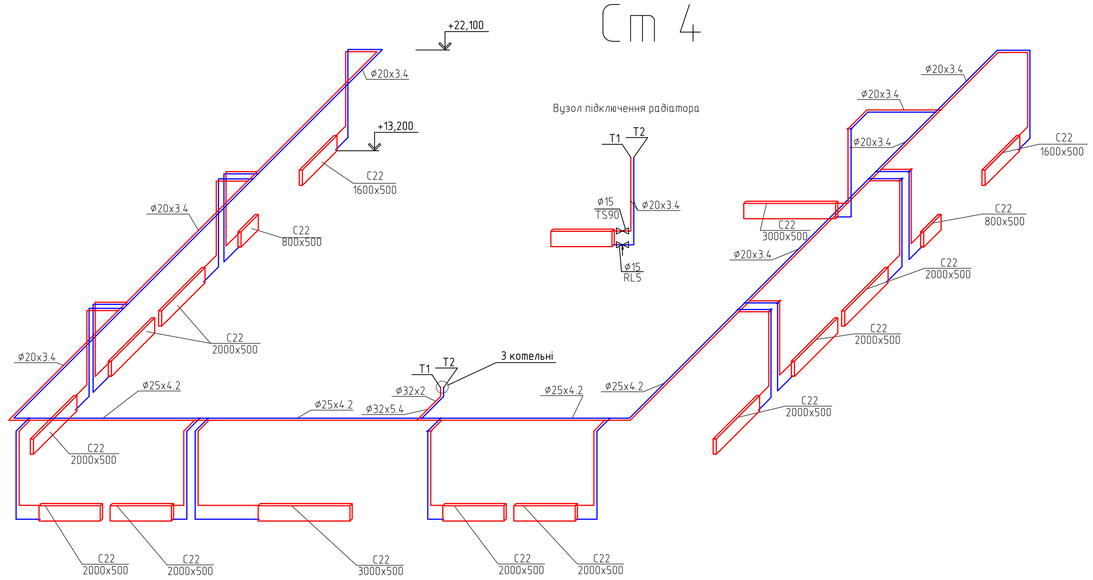
Ст 6, 8



ФРАГМЕНТ ПЛАНУ ТЕХНІЧНОГО ПОВЕРХУ НА ВІДМ. +6.600. ВЕНТИЛЯЦІЯ
М1:100

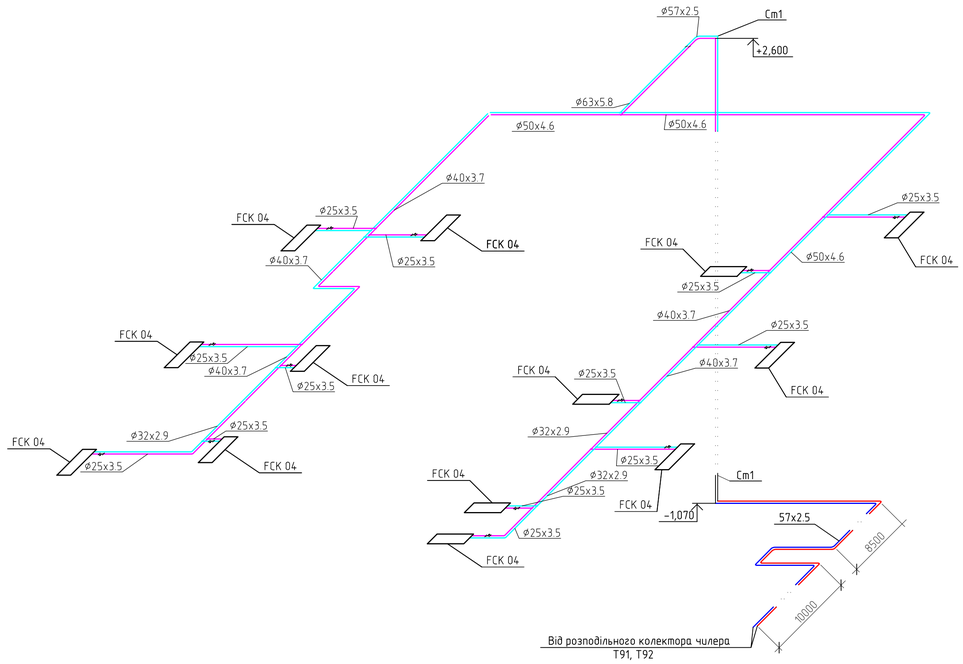


Ст 4

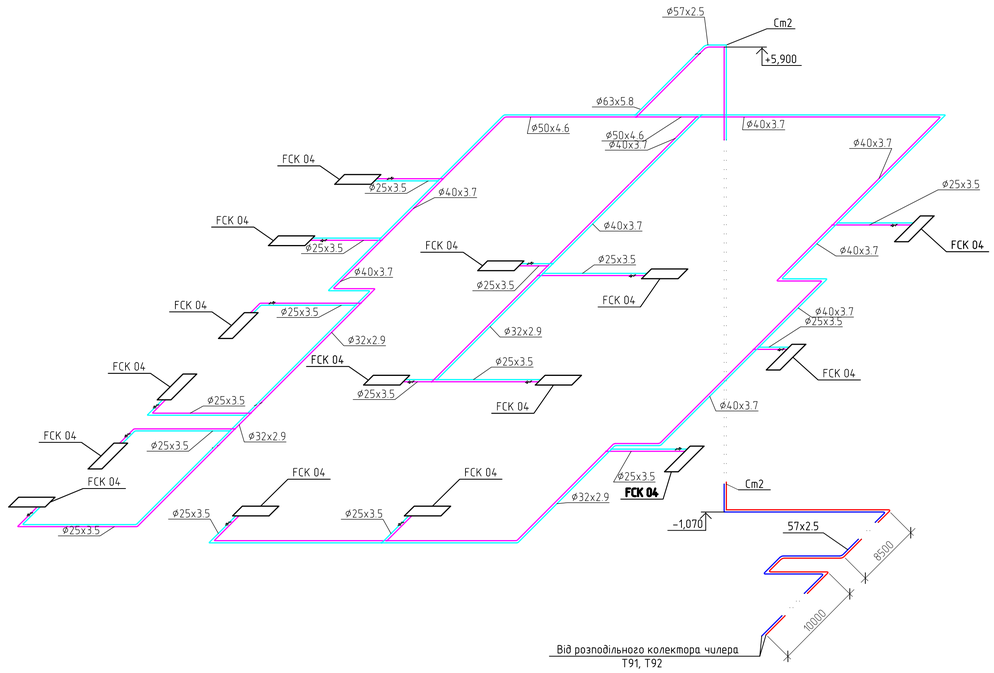


						Атестаційна робота магістра	
						Київський національний університет будівництва і архітектури	
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія: АРМ; Лист: 5; Листів: 9
Розробив		Іванів І.О.					
Консультант		Ваколюк А.С.					
Керівник		Ваколюк А.С.					
Зав. кафедри		Предун К.М.				Фрагменти планів 1–2 поверхів (опалення) та технічного поверху на відм.6.600 (вентиляція), схеми систем водяного опалення (Ст 4–8)	ТВм-24-2

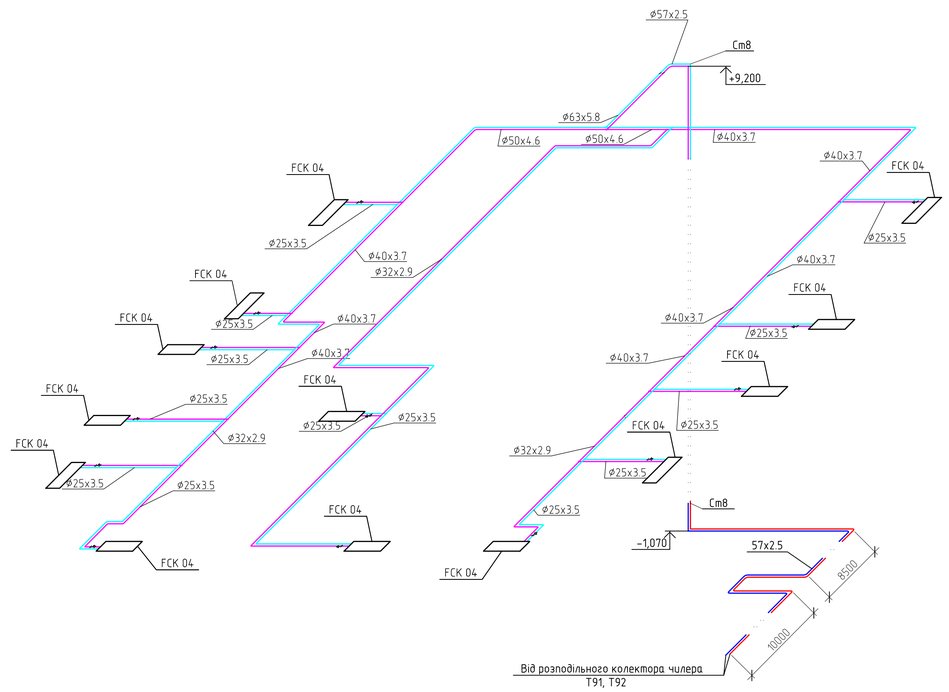
Ст 1



Ст 2



Ст 3

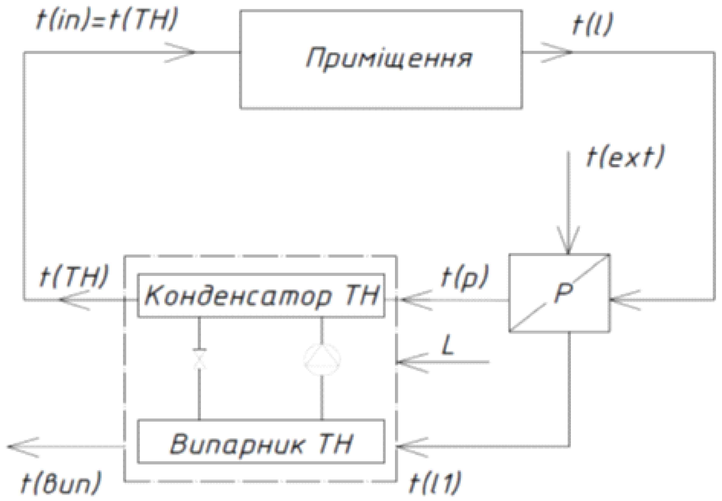


						Атестаційна робота магістра
						Київський національний університет будівництва і архітектури
Зм.	Кіл.уч.	Лист	N° док.	Підп.	Дата	
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками
Консультант		Ваколюк А.С.				
Керівник		Ваколюк А.С.				
Зав. кафедри		Предун К.М.				Схеми систем охолодження (Ст 1-3)

Стадія	Лист	Листів
АРМ	6	9

ТВм-24-2

СХЕМА СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕКУПЕРАТОРА ТА ТЕПЛОВОГО НАСОСУ



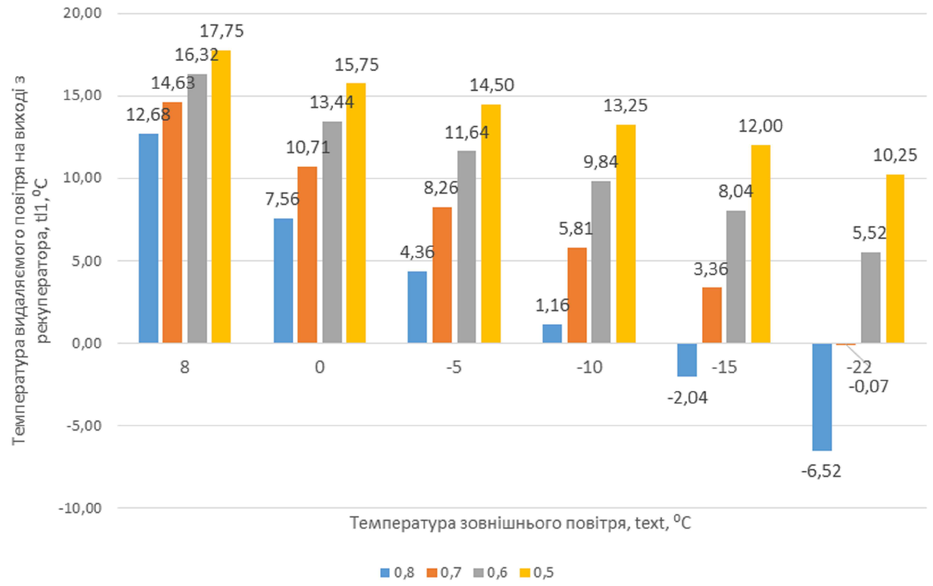
t(p) – температура припливного повітря після рекуператора, °C;

t(l1) – температура видаляємого повітря після рекуператора, °C;

t (вип) – температура видаляємого повітря після випарника TH,°C;

t (TH) – температура припливного повітря після конденсатора TH,°C.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕМПЕРАТУРИ ВИДАЛЯЄМОГО ПОВІТРЯ ПІСЛЯ РЕКУПЕРАТОРА ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ ТА ККД РЕКУПЕРАТОРА



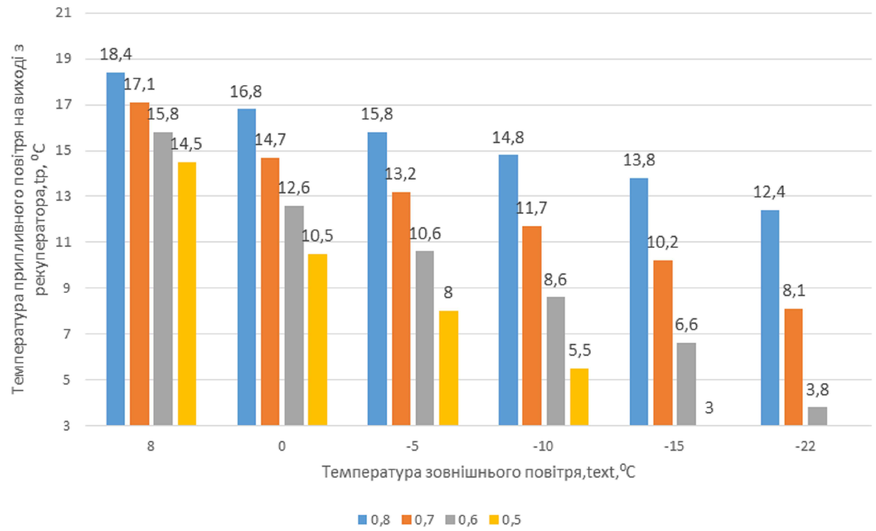
$$t_p = t_{ext} - \eta_p \left(t_{ext} - t_l \right) \quad (1)$$

t(ext) – температура зовнішнього повітря,°C;

t(l) – температура видаляємого повітряз приміщення, °C;

η(p) – ККД рекуператора припливно – витяжної установки.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ ПІСЛЯ РЕКУПЕРАТОРА ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ ТА ККД РЕКУПЕРАТОРА



$$t_{l1} = t_l - \eta_p \left(t_p - t_{ext} \right) \quad (2)$$

						Атестаційна робота магістра	
						Київський національний університет будівництва і архітектури	
Зм.	Кіл.уч.	Лист.	№ док.	Підп.	Дата		
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія: АРМ; Лист: 7; Листів: 9
Консультант		Ваколюк А.С.					
Керівник		Ваколюк А.С.					
Зав. кафедри		Предун К.М.				Схема системи вентиляції з використанням рекуператора та теплового насосу, графічні залежності температури припливного та видаляємого повітря після рекуператора від температури зовнішнього повітря та ККД рекуператора	ТВм-24-2

$$t_{вип} = t_{in} - (t_{in} - t_{ext})\eta_p - (1 - \eta_p)(t_{in} - t_{ext})\frac{\varphi - 1}{\varphi} \quad (3)$$

t(ext) – температура зовнішнього повітря,°С;

φ – коефіцієнт трансформації теплового насосу.

$$\varphi = \varphi_T \cdot \eta_{TH}, \quad (4)$$

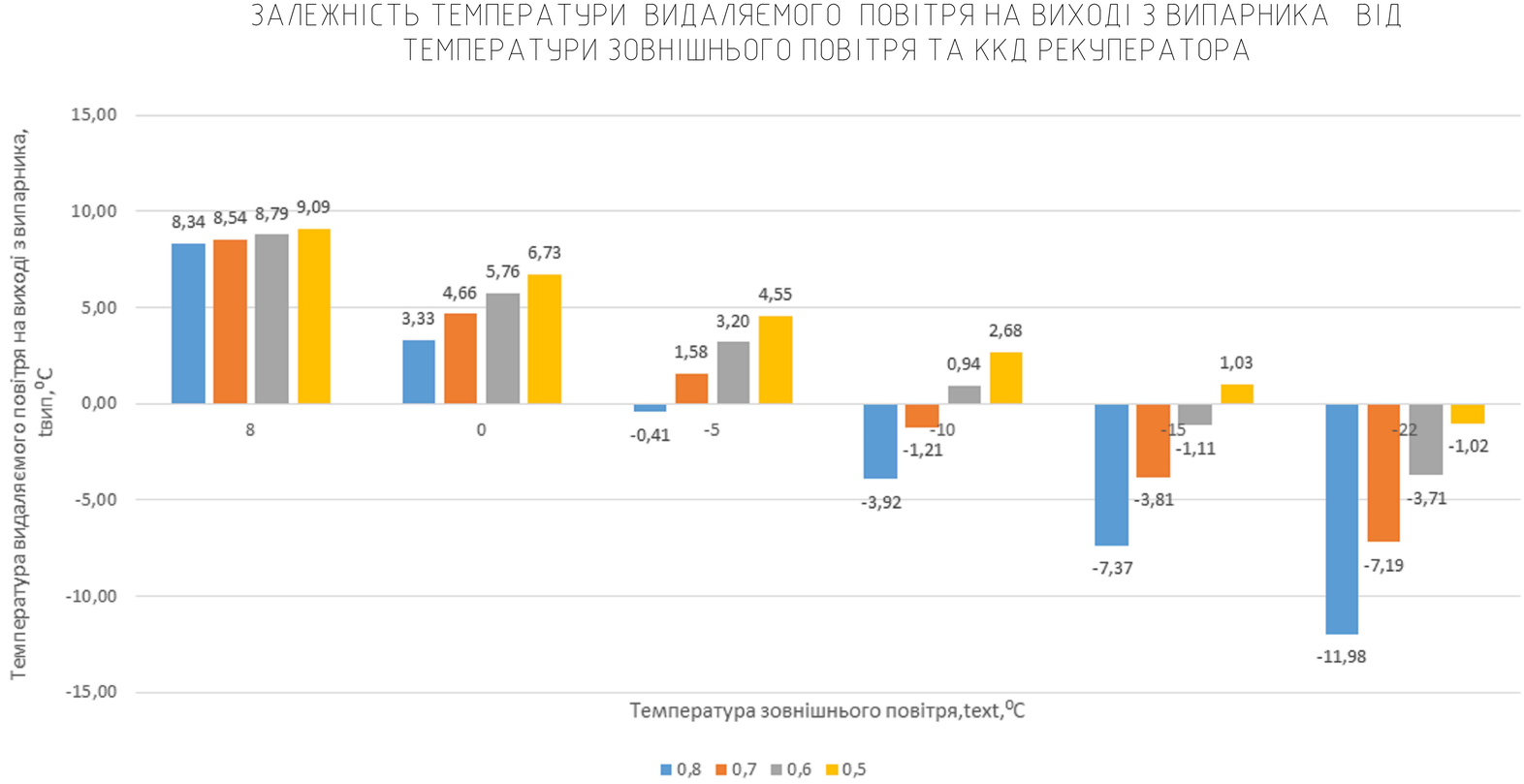
φ (Т) – коефіцієнт трансформації ідеального циклу теплового насосу з урахуванням теплових необоротностей у випарнику та конденсаторі;

η (тн) – ККд теплового насосу (0.6).

$$\varphi_T = \frac{1}{1 - \frac{T_2}{T_1}} = \frac{1}{1 - \frac{273 + t_{вип} - \Delta t_{вип}}{273 + t_p + \Delta t_k}}, \quad (5)$$

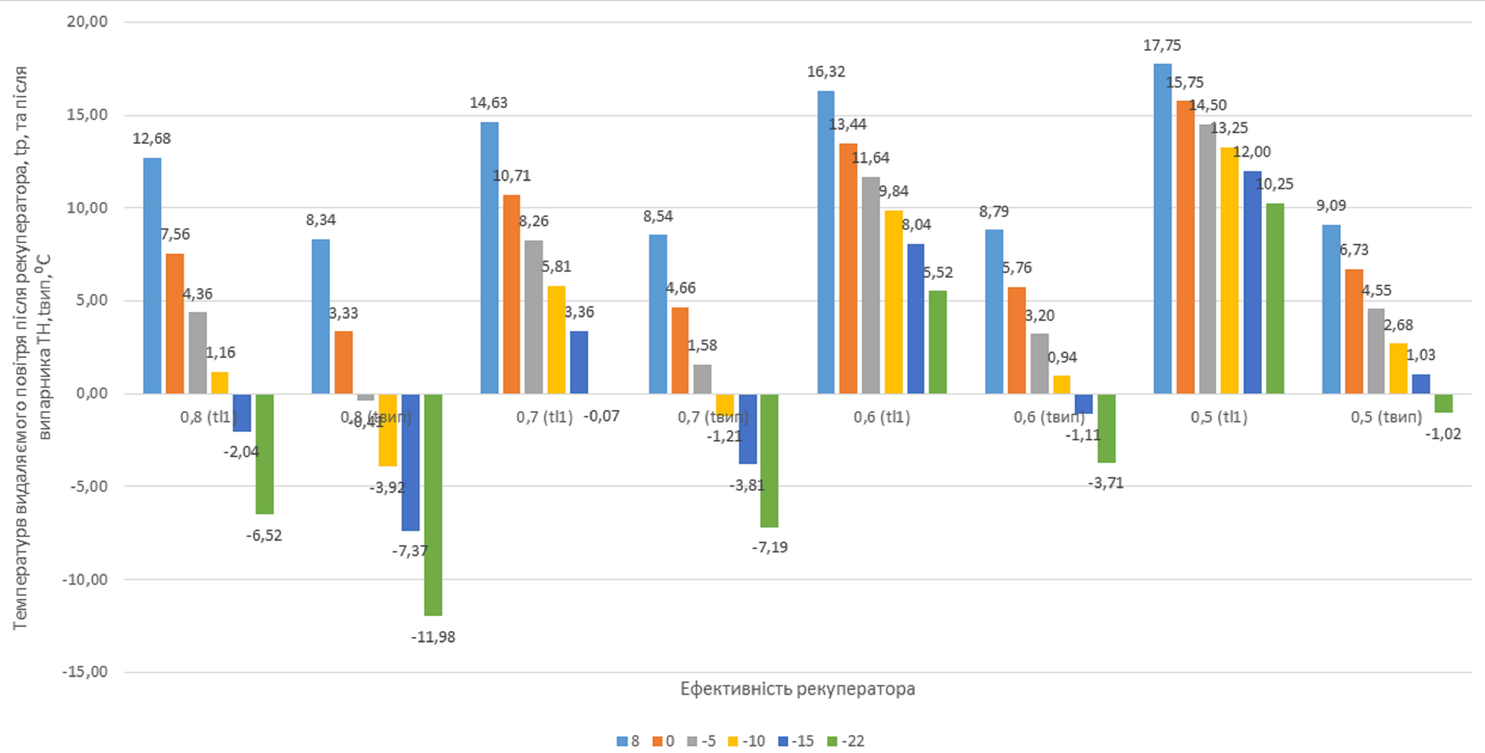
Δt(вип) – різниця температур повітря і робочого тіла теплового насосу на виході з випарника,°С (10°);

Δt(к)– різниця температур повітря і робочого тіла теплового насосу на виході з конденсатора,°С (10°).



						Атестаційна робота магістра	
						Київський національний університет будівництва і архітектури	
Зм.	Кіл.уч.	Лист	N° док.	Підп.	Дата		
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія: АРМ; Лист: 8; Листів: 9
Консультант		Ваколюк А.С.					
Керівник		Ваколюк А.С.					
Зав. кафедри		Предун К.М.				Розрахункові рівняння, залежність температури видаляємого повітря на виході з випарника від температури зовнішнього повітря та ККД рекуператора	ТВм-24-2

СТОВПЧАСТА ДІАГРАМА ТЕМПЕРАТУР ВИДАЛЯЄМОГО ПОВІТРЯ НА ВИХОДІ З РЕКУПЕРАТОРА ТА ВИПАРНИКА ТЕПЛОВОГО НАСОСУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ ТА ККД РЕКУПЕРАТОРА



ВИСНОВКИ

1. При максимальній ефективності рекуператора при ріхних значеннях температури зовнішнього повітря можна отримати максимальні значення температури припливного повітря на виході з нього при сталій температурі видаляємого повітря з приміщення.

2. Чим більша ефективність рекуператора тим меншу температуру видаляємого повітря можна отримати на виході з нього (глибше утилізація теплоти).

3. Аналіз отриманих результатів показує, що при збільшенні температури зовнішньог повітря різниця в температурі видаляємого повітря на виході з випарника при різних значеннях ККД рекуператора в зазначеному діапазоні мінімальна (в межах 1°С), що можна вважати не суттєвим. При зниженні температурри зовнішнього повітря можна отримати нижчі температурні значення видаляємого повітря на виході з випарника.

4. Стовпчаста діаграма залежності температур видаляємого повітря на виході з рекуператора та випарника теплового насосу демонструє, що максимальну ріжницю між заначеними температурними показниками можна спостерігати при мінімальній серед розглянутих ефективностей рекуператора. Таким чином можна вважати, що при використанні комплекса обладнання "рекуператор + тепловий насос" найбільшої ефективності можна досягти у випадку застосування саме пластинчастого рекуператора.

5. Застосування теплового насосу в структурі припливно – витяжної установки дає можливість знизити теплове навантаження на атмосферне повітря в наслідок роботи системи вентиляції. Що може розглядатись як певний екологічний ефект.

						Атестаційна робота магістра	
						Київський національний університет будівництва і архітектури	
Зм.	Кіл уч.	Лист	N° док.	Підп.	Дата		
Розробив		Іванів І.О.				Енергетична ефективність систем вентиляції з рекуперацією теплоти витяжного повітря та теплонасосними установками	Стадія: АРМ; Лист: 9; Листів: 9
Консультант		Ваколюк А.С.					
Керівник		Ваколюк А.С.					
Зав. кафедри		Предун К.М.				Стовпчаста діаграма температур температури видаляємого повітря на виході з рекуператора та випарника теплового насосу в залежності від температури зовнішнього повітря та ККД рекуператора. Висновки.	ТВм-24-2