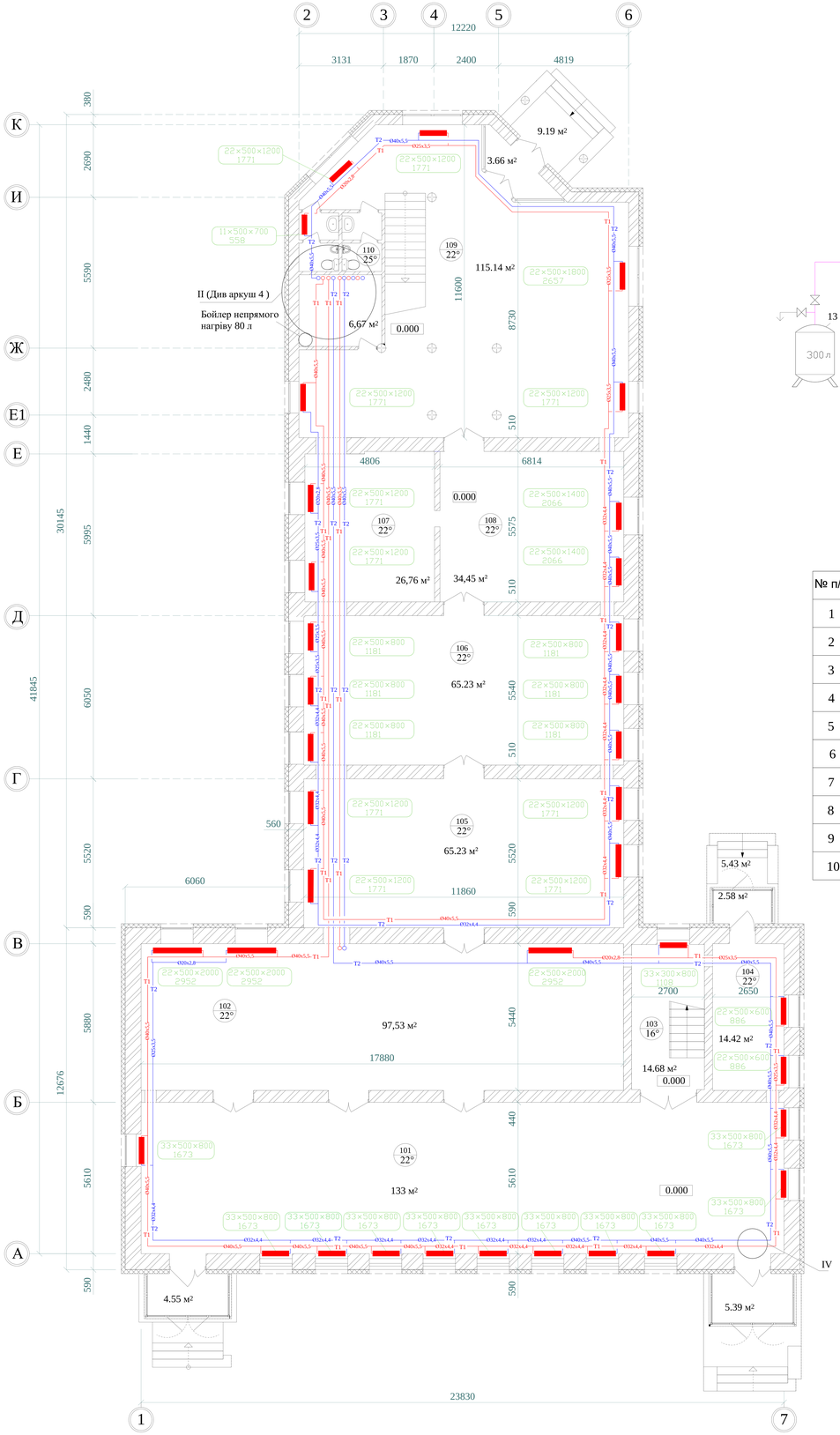
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра інженерних систем у будівництві

Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.

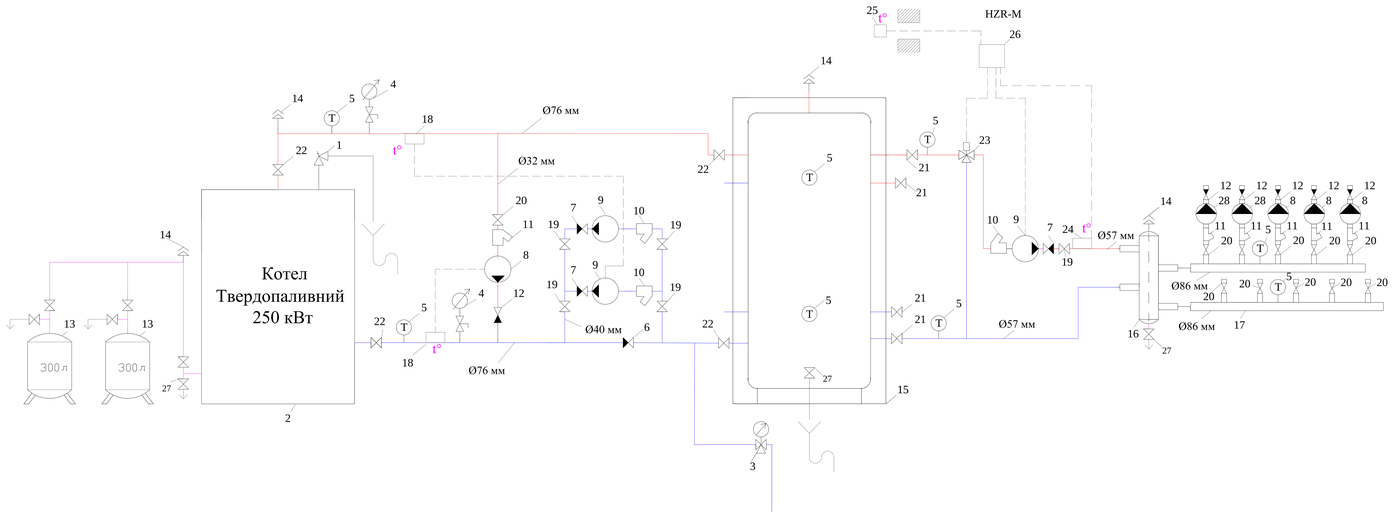
Розробив студент 2 курсу групи ТГ-15 сп
Кіт Юрій Тарасович
Керівник проекту
доцент, к.т.н. Петрусь В.В.

Вінниця 2016

Схема системи опалення на плані І-го поверху (1:100)



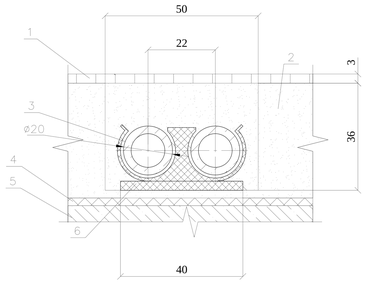
Котельня. Принципова схема



Специфікація обладнання до схеми котельні

№ п/п	Найменування	№ п/п	Найменування	№ п/п	Найменування
1	Запобіжний клапан 1 1/4" 2.5 бар	11	Фільтр грубої очистки 1 1/4	21	Шаровий кран з фланцями DN 50
2	Твердопаливний котел Стожари 250 кВт	12	Зворотній клапан 1 1/4	22	Шаровий кран з фланцями DN 65
3	Клапан автоматичної підпитки	13	Розширювальний бак 300 л	23	Трьох ходовий змішувальний клапан ЕМЗ-50-40
4	Манометр з трьохходовим краном 1/2	14	Спускник повітря 1/2	24	Датчик температури Pt 1000
5	Термометр 1/2	15	Тепловий акамулятор 4000 л	25	Датчик зовнішньої температури
6	Горизонтальний зворотній клапан міжфланцевий (пелюстковий) DN 65, мм	16	Гідравлічна стрілка	26	Диференційна погодозалежна автоматика HZR-M
7	Зворотній клапан фланцевий DN 40, мм	17	Розподільчий колектор	27	Кран для зливу
8	Насос циркуляційний A 80/180 XM	18	Датчик температури погружний IMIT	28	Насос циркуляційний UPS 32-70-180
9	Насос циркуляційний BPH 120/250.40T	19	Шаровий кран з фланцями DN 40	29	
10	Фільтр грубої очистки фланцевий DN 40, мм	20	Шаровий кран з 11/4	30	

IV Прокладання трубопроводів у підлозі (1:10)



Специфікація до прокладання трубопроводів у підлозі

№ п/п	Найменування
1	Покриття підлоги
2	Цементна стяжка
3	Трубопровід поліпропіленовий Ø20х2,8
4	Гідроізоляція
5	З.б.панель перекриття
6	Кріплення

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	08-12.ДП.009.01.000.ОВ		
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.		
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система опалення	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	1	10
Рецензент					Схема системи опалення на плані І-го поверху (1:100); Котельня. Принципова схема; Прокладання трубопроводів у підлозі	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)	
Н.контр.							
Затвердив							

Схема системи опалення на плані II-го поверху (1:100)

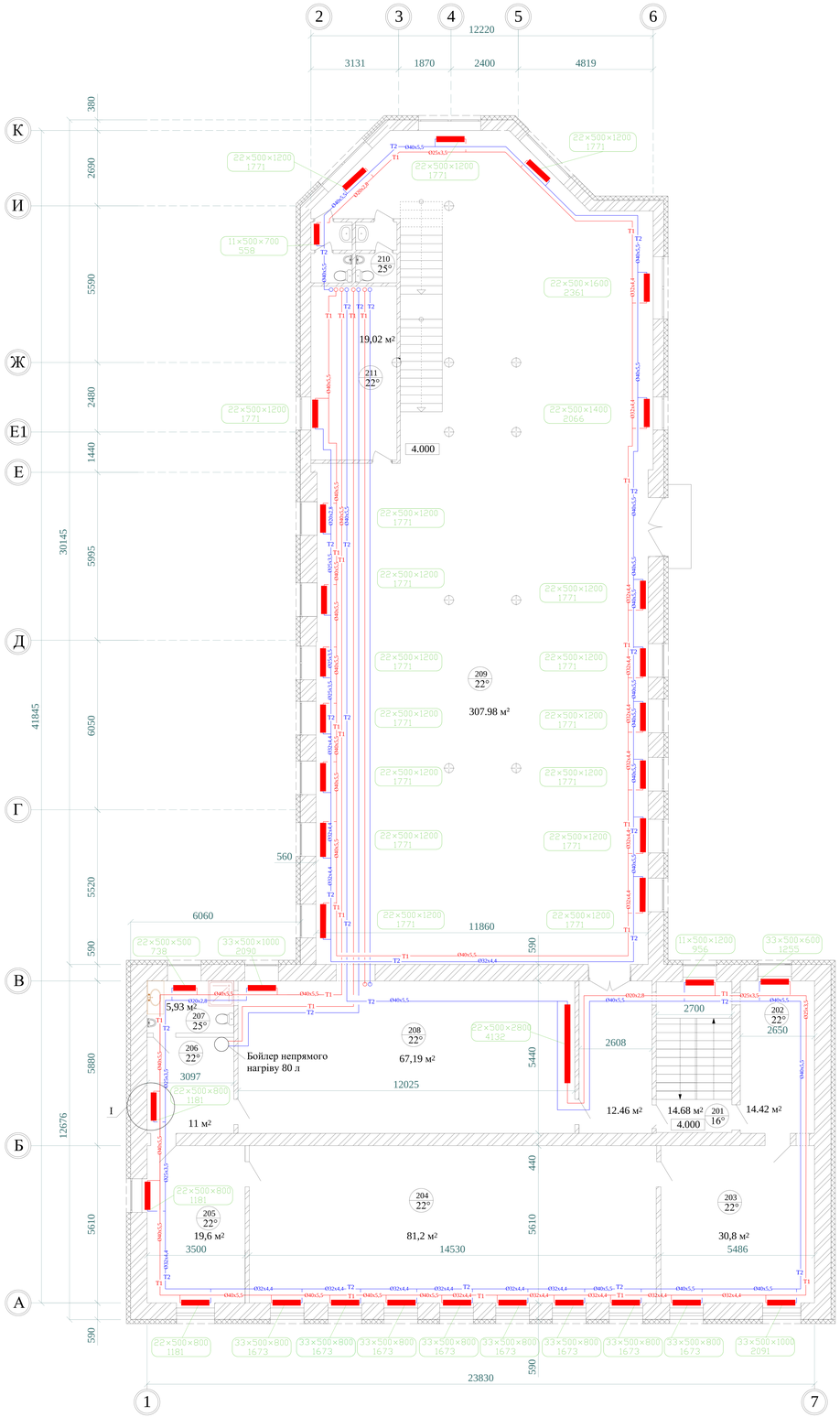
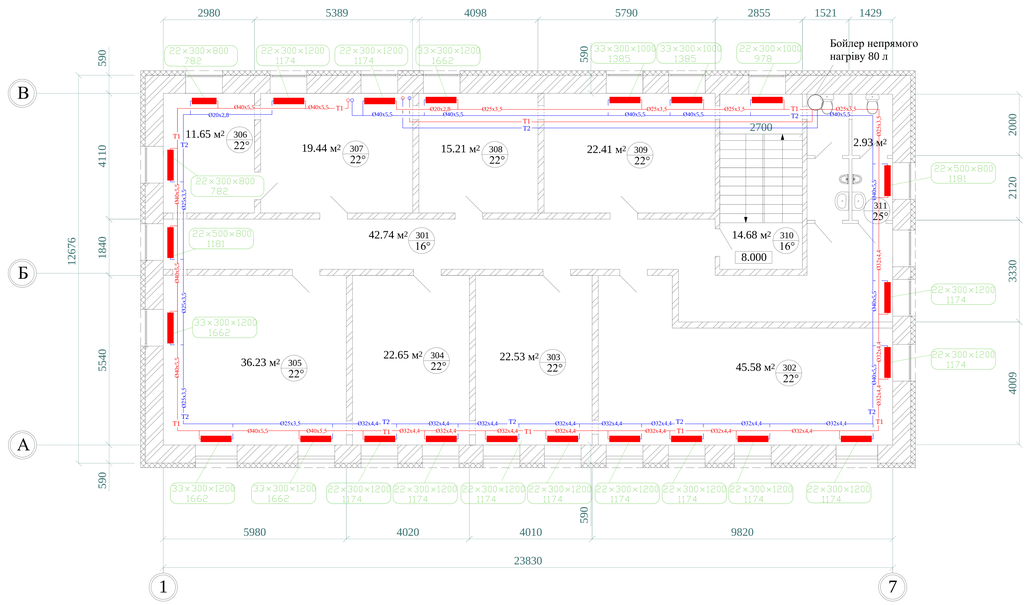
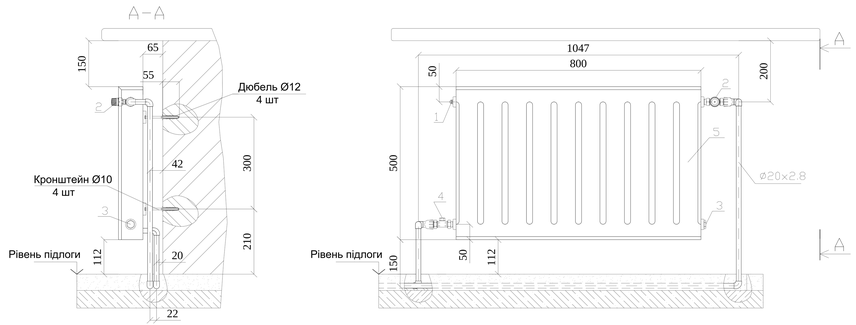


Схема системи опалення на плані III-го поверху (1:100)



I - Схема підключення радіатора (1:10)

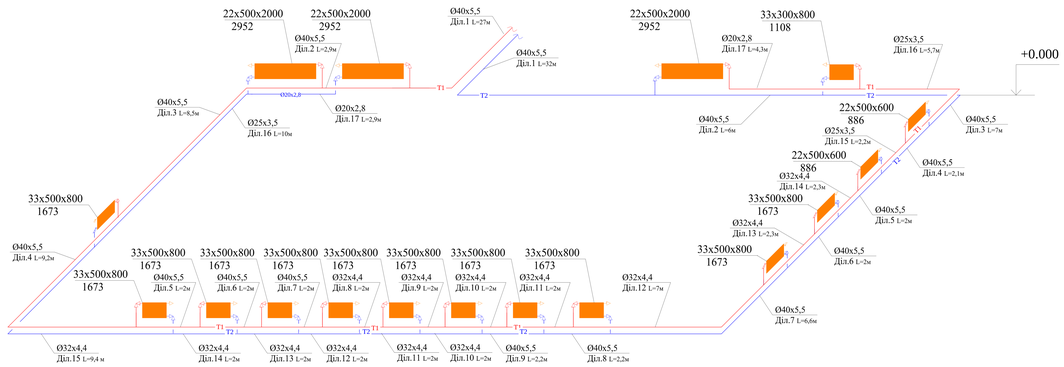


Специфікація обладнання

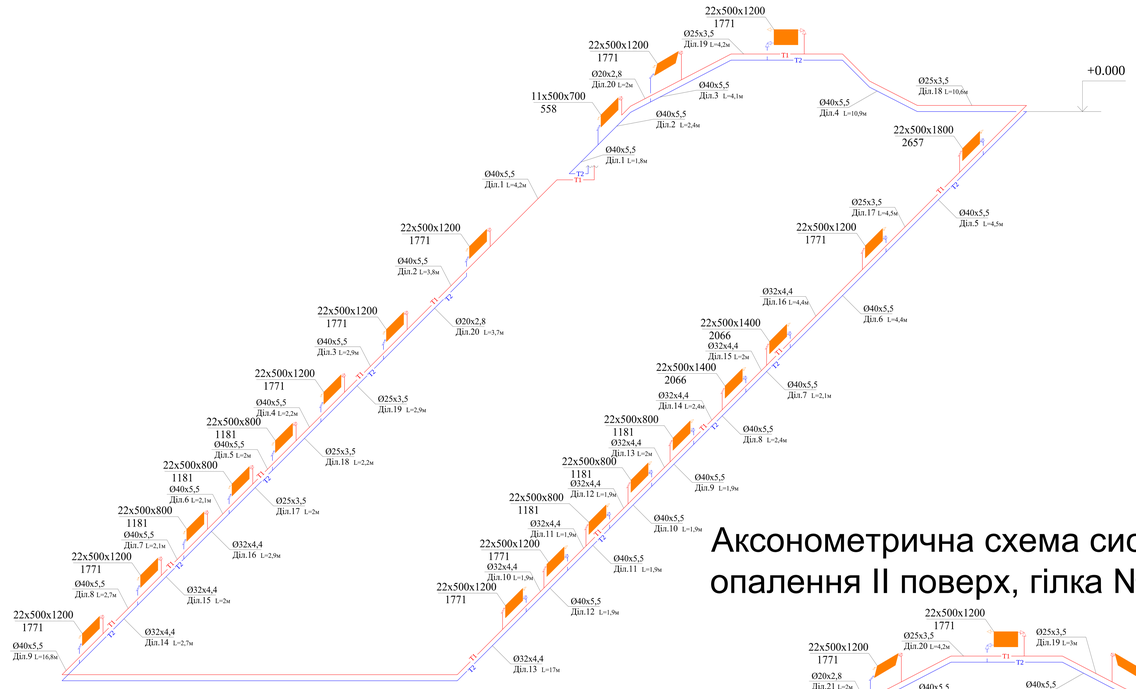
№ п/п	Найменування
1	Кран Маєвського
2	Клапан термостатичний радіаторний Dafoss RA - n
3	Заглушка
4	Вентиль радіаторний зворотній Danfoss RLV -S
5	Радіатор сталевий панельний Elex 22x500x800

					08-12.ДП.009.02.000.ОВ			
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система опалення	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	2	10
Рецензент					Схема системи опалення на плані II поверху (1:100) Схема системи опалення на плані III поверху (1:100) Схема підключення радіатора (1:10)	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

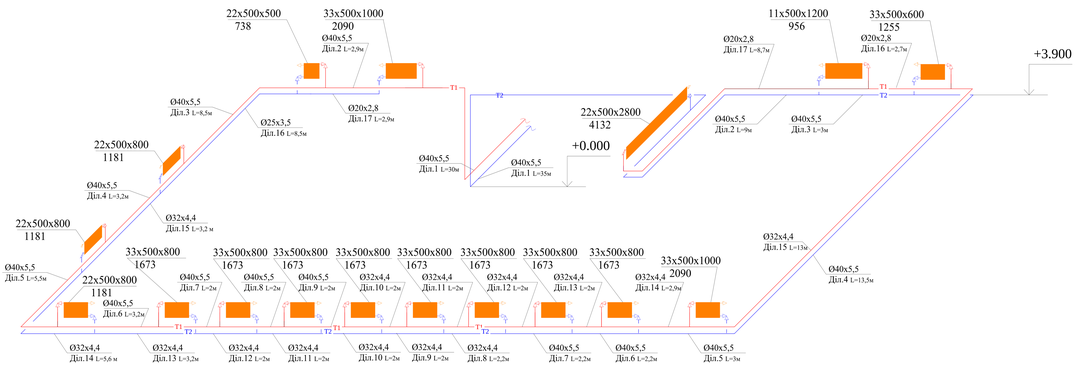
Аксонометрична схема системи опалення I поверх, гілка №2 (1:100)



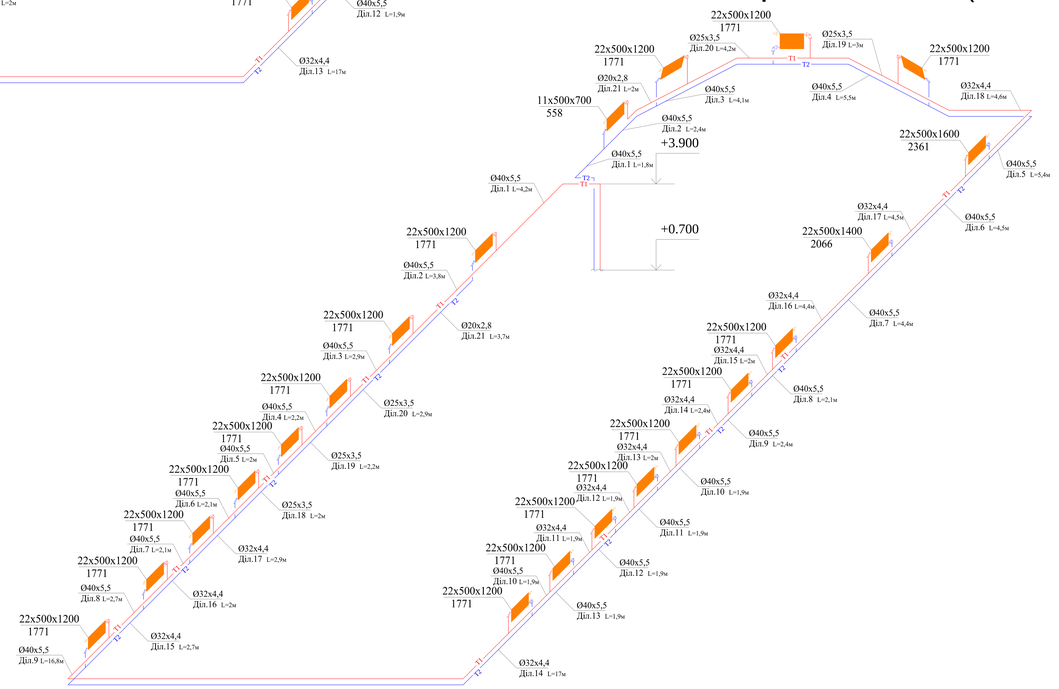
Аксонометрична схема системи опалення I поверх, гілка №1 (1:100)



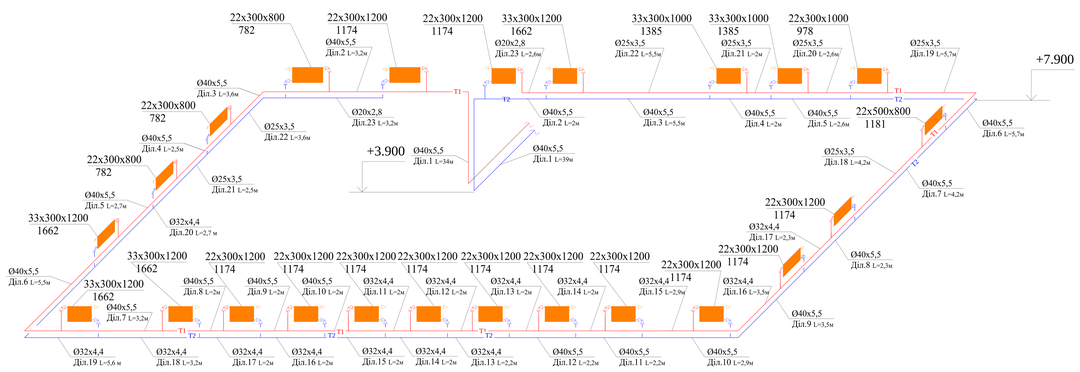
Аксонометрична схема системи опалення II поверх, гілка №4 (1:100)



Аксонометрична схема системи опалення II поверх, гілка №3 (1:100)



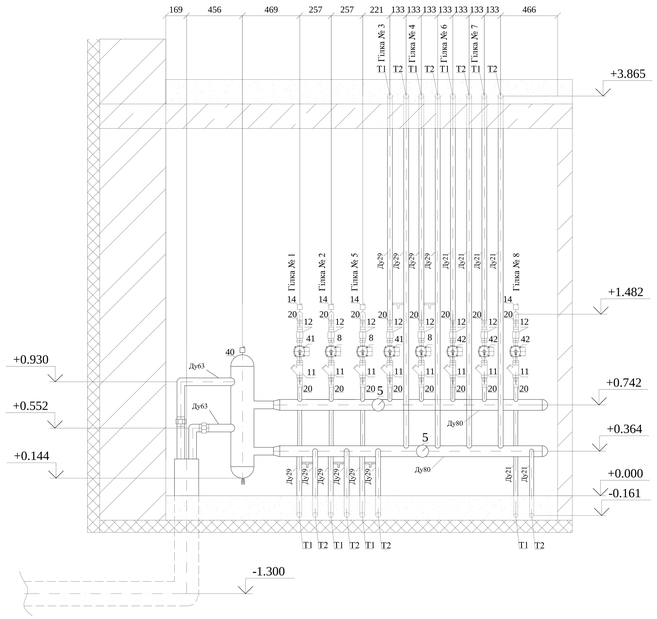
Аксонометрична схема системи опалення III поверх, гілка №5 (1:100)



					08-12.ДП.009.03.000.ОВ			
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система опалення	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	3	10
Рецензент					Аксонометрична схема системи опалення (I, II та III поверхів) (1:100)	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

Схема розміщення обладнання та трубопроводів в котельній. План +0.000 (1:50)

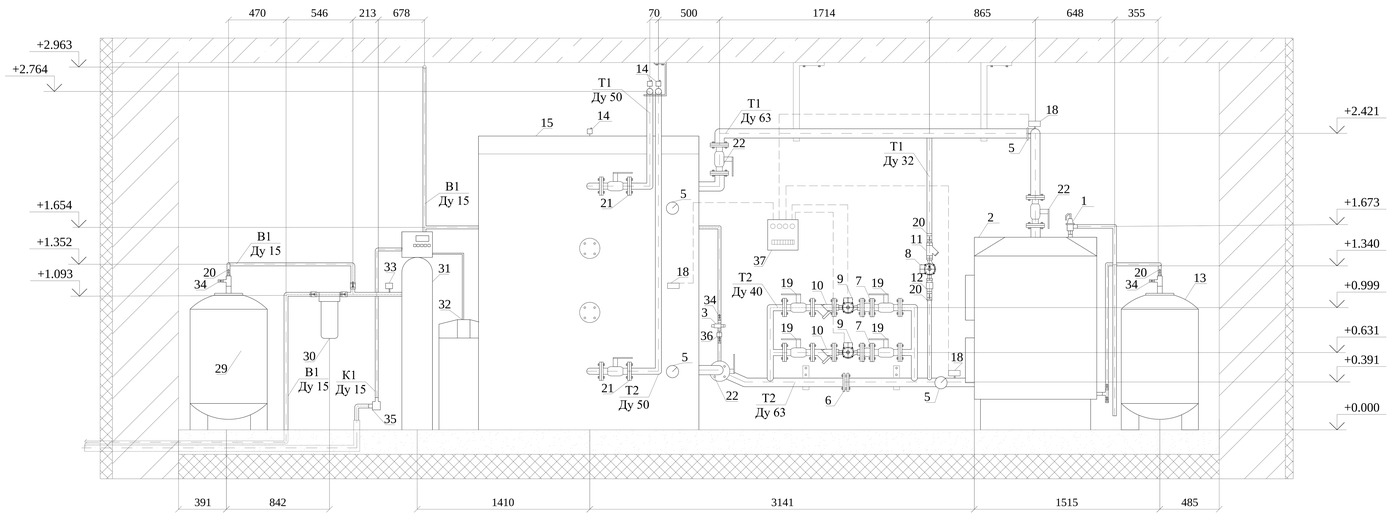
II - Схема підключення до розподільчого колектора (див. арк. 1)



Специфікація обладнання до схеми котельні

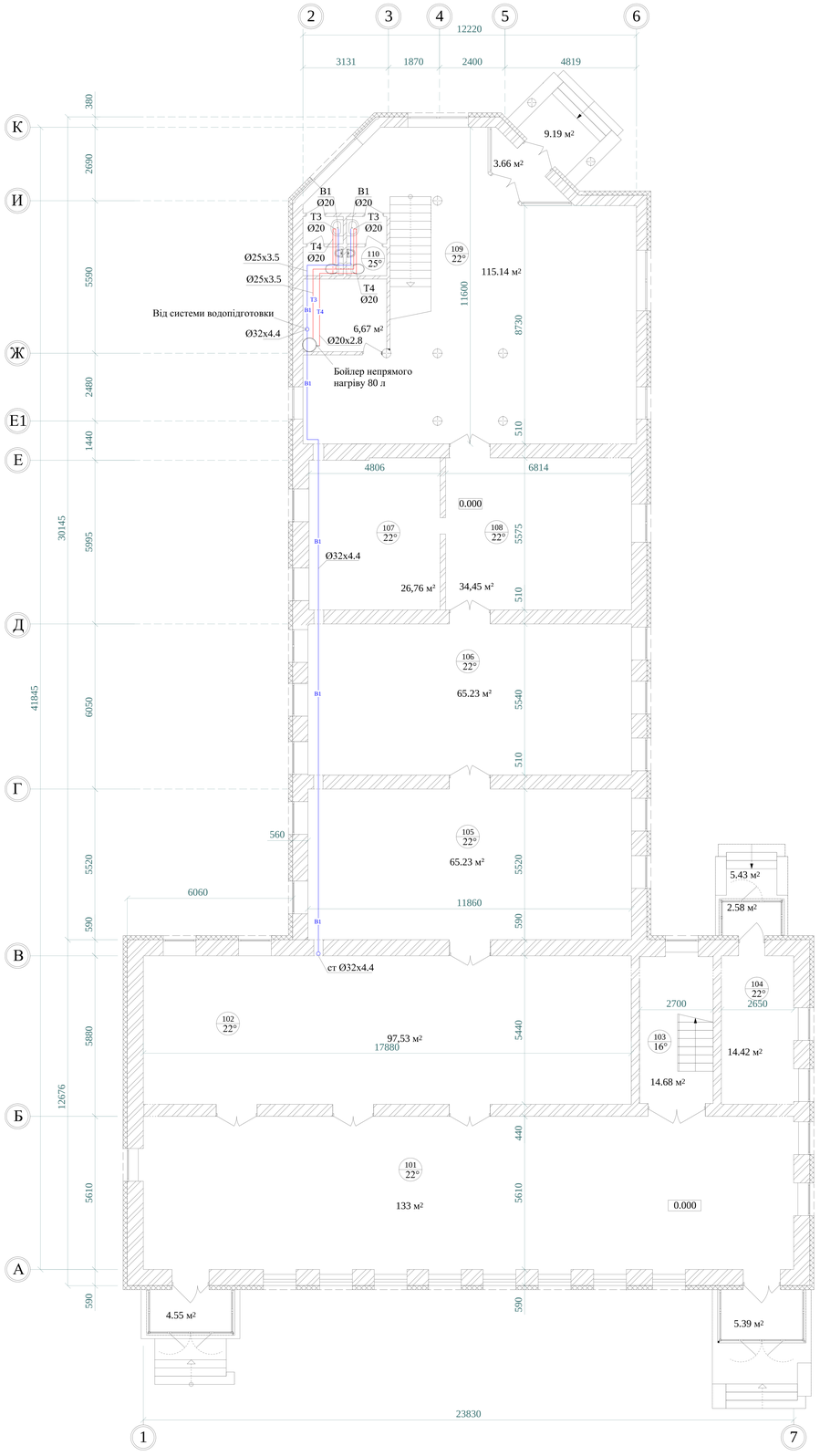
№ п/п	Найменування	№ п/п	Найменування
1	Запобіжний клапан 1 1/4" 2.5 бар	23	Трьох ходовий змішувальний клапан ЕМ3-50-40
2	Твердопаливний котел Стожари 250 кВт	24	Датчик температури Pt 1000
3	Клапан автоматичної підпитки	25	Датчик зовнішньої температури
4	Манометр з трьохходовим краном 1/2	26	Диференційна погодозалежна автоматика HZR-M
5	Термометр 1/2	27	Кран для зливу
6	Горизонтальний зворотній клапан міжфланцевий (пелюстковий) DN 65, мм	28	Насос циркуляційний UPS 32-70-180
7	Зворотній клапан фланцевий DN 40, мм	29	Розширювальний бак 300 л (водопостачання)
8	Насос циркуляційний A 80/180 XM	30	Фільтр механічної очистки ВВ20 х 1"
9	Насос циркуляційний BPH 120/250.40T	31	Установка пом`якшення води FU1054
10	Фільтр грубої очистки фланцевий DN 40, мм	32	Ємність для солі
11	Фільтр грубої очистки 1 1/4	33	Реле тиску
12	Зворотній клапан 1 1/4	34	Шаровий кран 1/2
13	Розширювальний бак (опалення) 300 л	35	Сифон
14	Спускник повітря 1/2	36	Зворотній клапан 1\2
15	Тепловий акамулятор 4000 л	37	Електричний щиток
16	Гідравлічна стрілка	38	Триходовий з сервоприводом
17	Розподільчий колектор	39	Погодозалежна автоматика
18	Датчик температури погружний IMIT	40	Гідравлічний розподіловач
19	Шаровий кран з фланцями DN 40	41	Насос циркуляційний UPS 25-70-180
20	Шаровий кран з 11/4	42	Насос циркуляційний UPS 25-60-180
21	Шаровий кран з фланцями DN 50	43	Димохід димохід Ø350х400
22	Шаровий кран з фланцями DN 65		

Б-Б - Схема розміщення обладнання та трубопроводів в котельній (1:50)

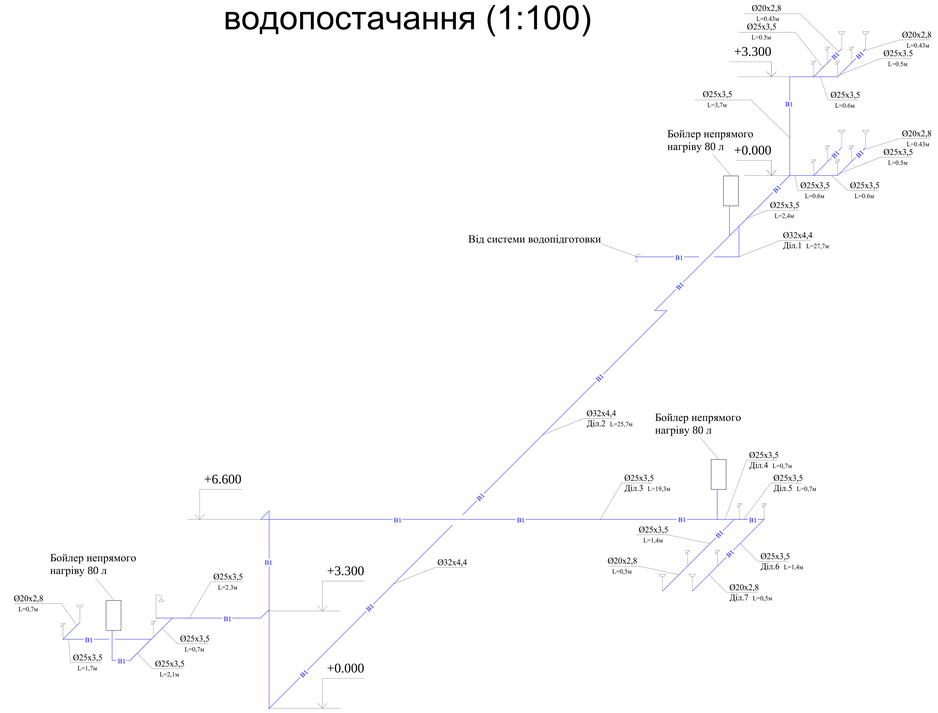


					08-12.ДП.009.04.000.ОВ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.		
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система опалення	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	4	10
Рецензент					Схема підключення до розподільчого кол. (1:50); Схема розміщення обладнання та трубопроводів в котельній (1:50);	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)	
Н.контр.							
Затвердив							

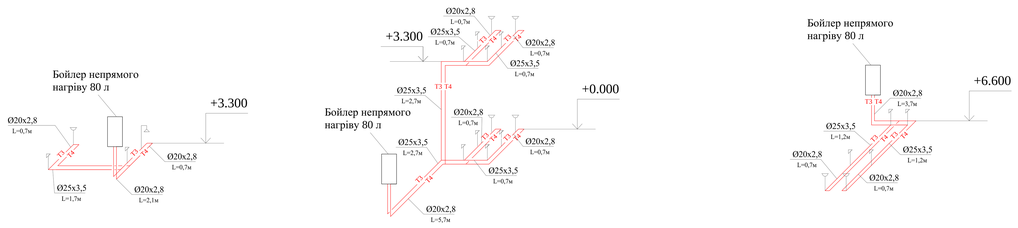
Схема системи гарячого та холодного водопостачання на плані І-го поверху (1:100)



Аксонометрична схема системи холодного водопостачання (1:100)

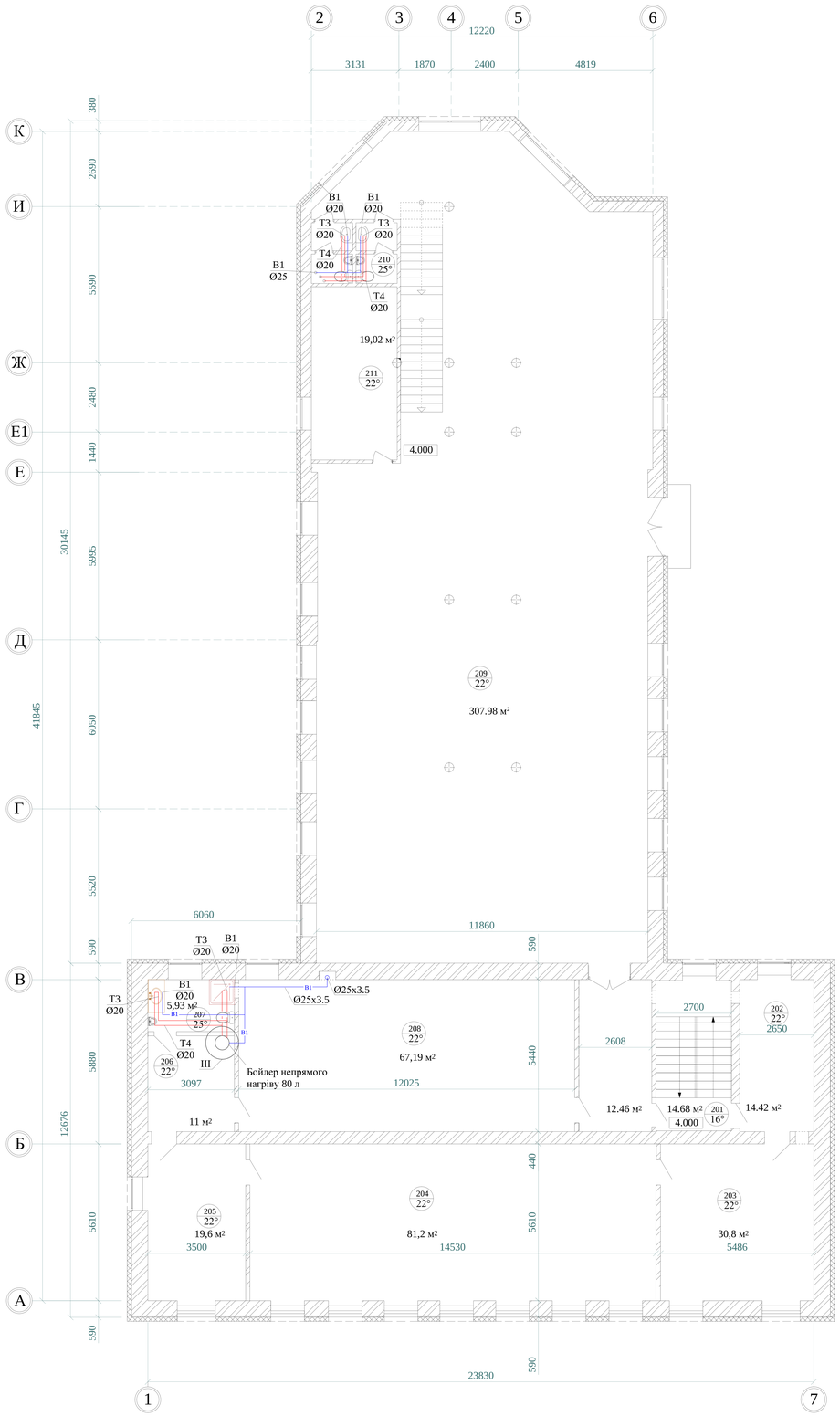


Аксонометрична схема системи гарячого водопостачання (1:100)



					08-12.ДП.009.05.000.ВК			
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система гарячого та холодного водопостачання	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	5	10
Рецензент					Схема ГВП та ХВП на плані І-го поверху (1:100) Аксонометрична схема ГВП та ХВП (1:100)	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

Схема системи гарячого та холодного водопостачання на плані II-го поверху (1:100)



III - Схема обв`язки бойлера ECO 80 (1:50)

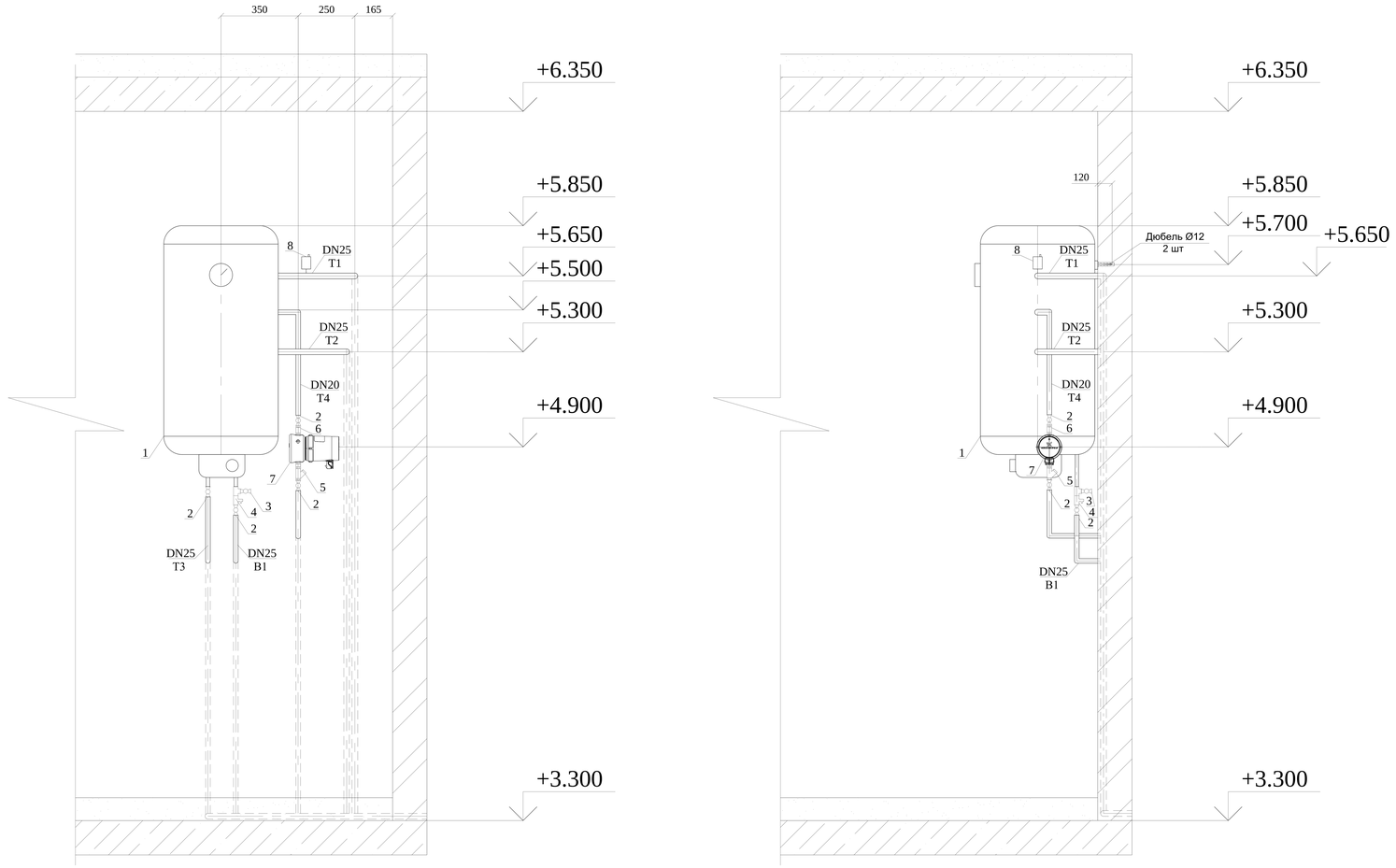
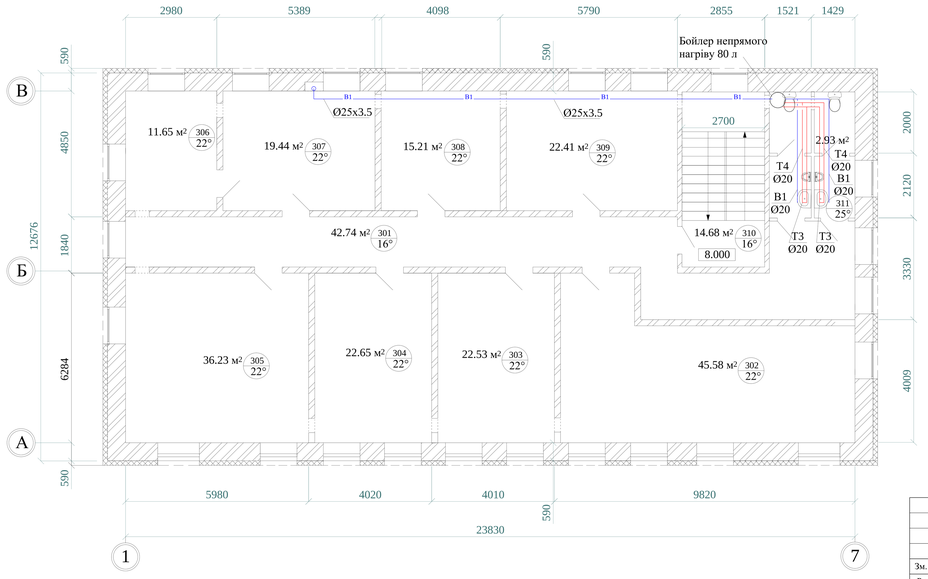


Схема системи гарячого та холодного водопостачання на плані III-го поверху (1:100)

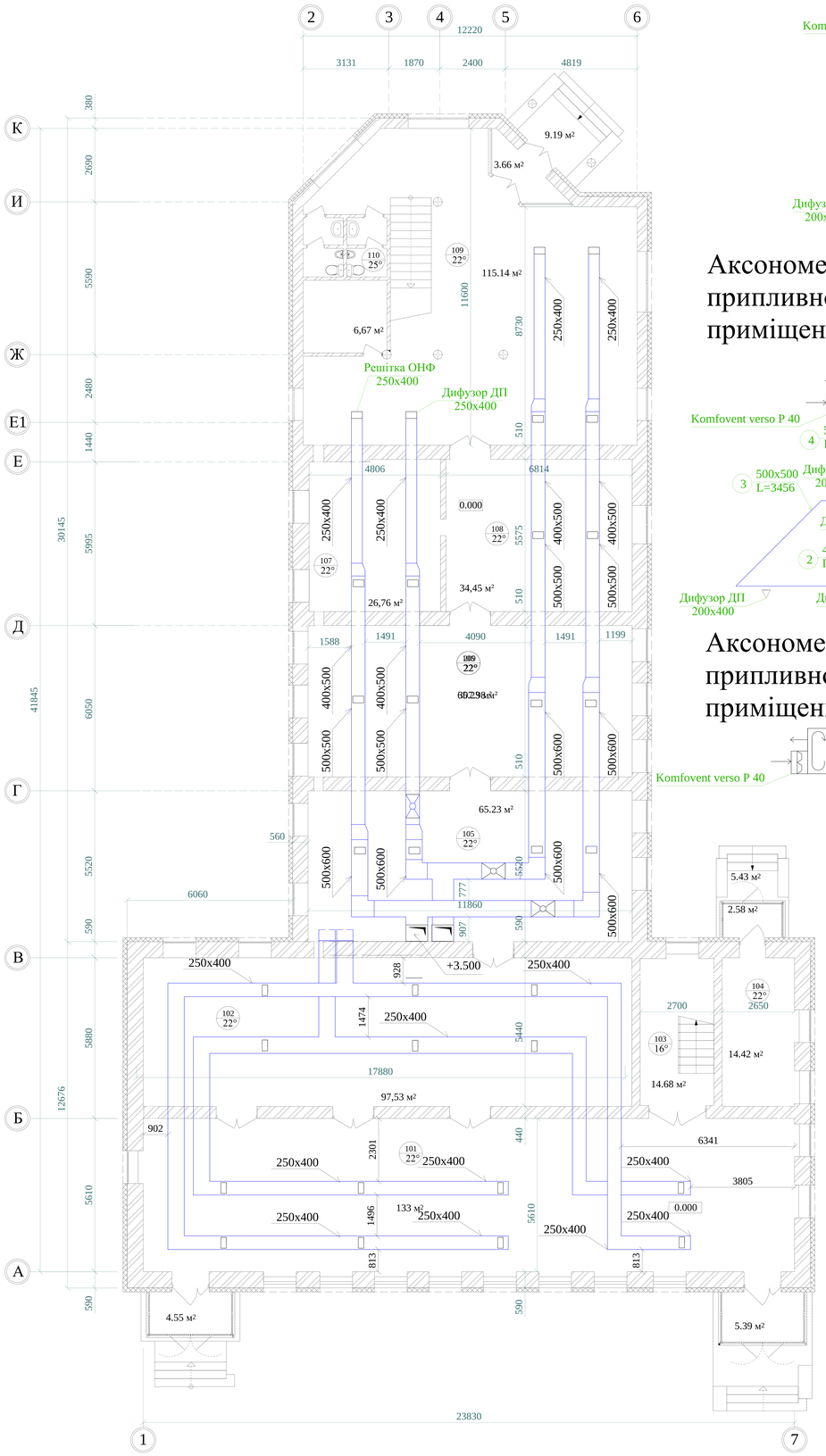


Специфікація обладнання до схеми обвязки бойлера

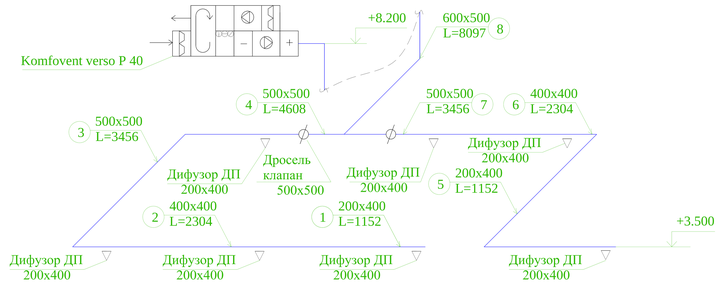
№ п/п	Найменування
1	Комбінований бойлер непрямого нагріву 80л з одним змієвиком
2	Шаровий кран 1/2" НВ
3	Кран для зливу 1\2" НВ
4	Запобіжний клапан 1\2" 6 бар
5	Фільтр грубої очистки 1/2"
6	Зворотній клапан 1\2"
7	Рецеркуляційний насос UP 15 Вр
8	Автоматичний спускник повітря 1/2

					08-12.ДП.009.06.000.ВК			
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система гарячого та холодного водопостачання	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	6	10
Рецензент					Схема ГВП та ХВП на плані II та III поверхів (1:100) Схема обвязки бойлера ECO 80 (1:50)	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

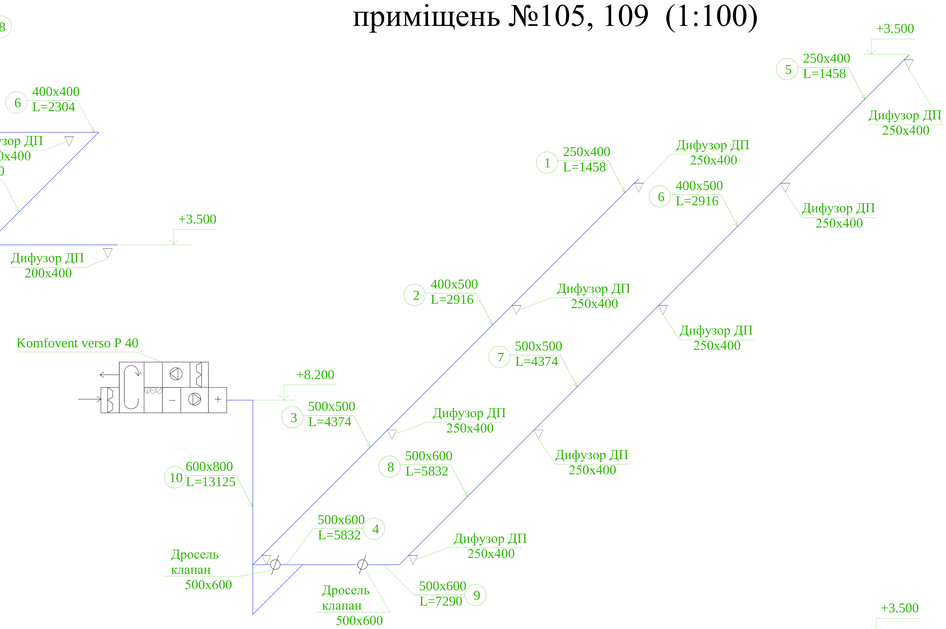
Схема загальнообмінної припливної та витяжної системи вентиляції на плані І-го поверху (1:100)



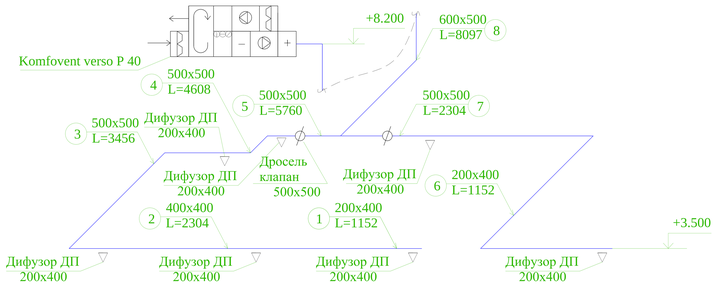
Аксонометрична схема загальнообмінної припливної системи вентиляції офісних приміщень №101, 102 (1:100)



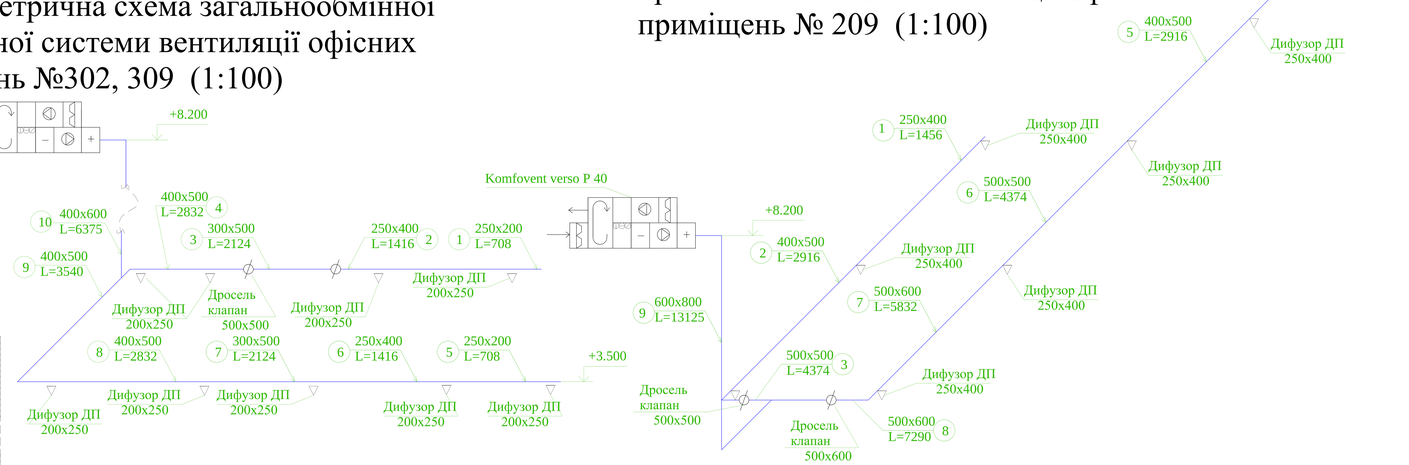
Аксонометрична схема загальнообмінної припливної системи вентиляції офісних приміщень №105, 109 (1:100)



Аксонометрична схема загальнообмінної припливної системи вентиляції офісних приміщень №203, 205 (1:100)

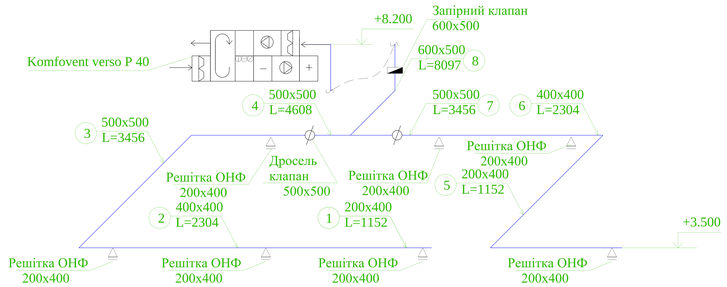


Аксонометрична схема загальнообмінної припливної системи вентиляції офісних приміщень № 209 (1:100)



Аксонометрична схема загальнообмінної припливної системи вентиляції офісних приміщень №302, 309 (1:100)

Аксонометрична схема загальнообмінної витяжної системи вентиляції офісних приміщень №101, 102 (1:100)



					08-12.ДП.009.07.000.ОВ		
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Система вентиляції	Стадія	Лист	Листів
Розробив		Кіт Юрій Т.				ДП	7	10
Перевірив		Петрусь В.В.						
Рецензент					Схема систем вентиляції на плані І поверху (1:100); Аксонометричні схеми припливної вентиляції І, ІІ та ІІІ поверхів;	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

Схема загальнообмінної припливної та витяжної системи вентиляції на плані II-го поверху (1:100)

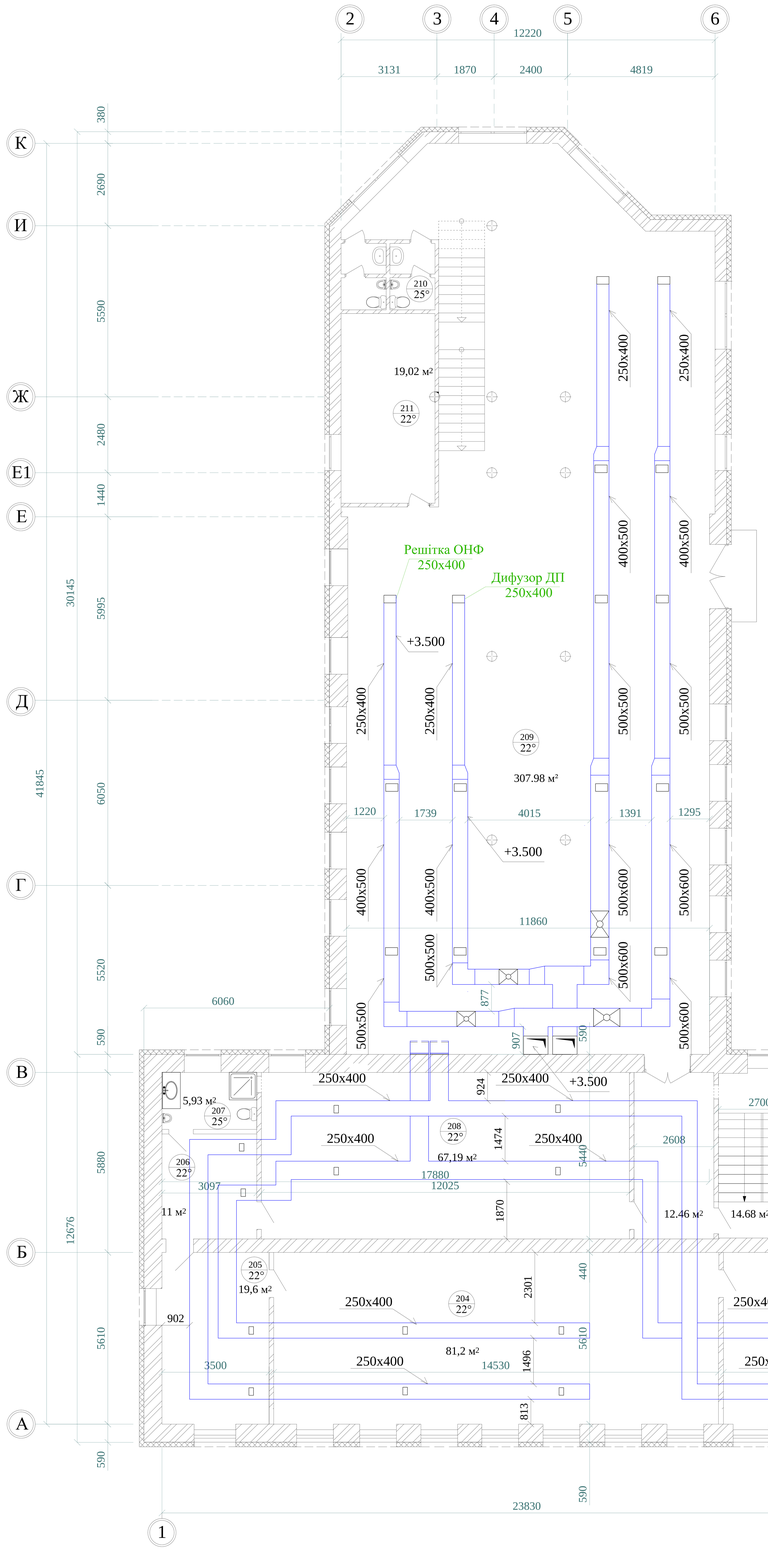
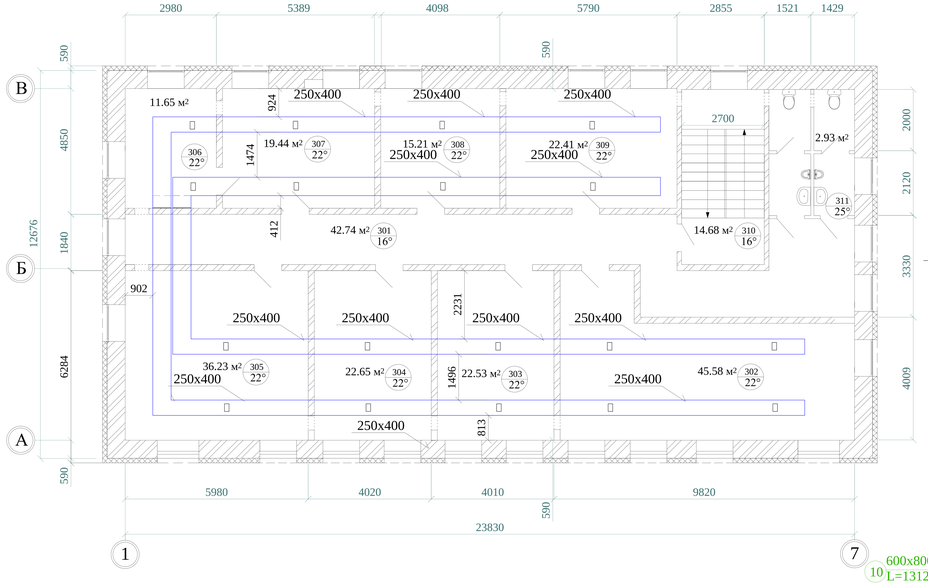
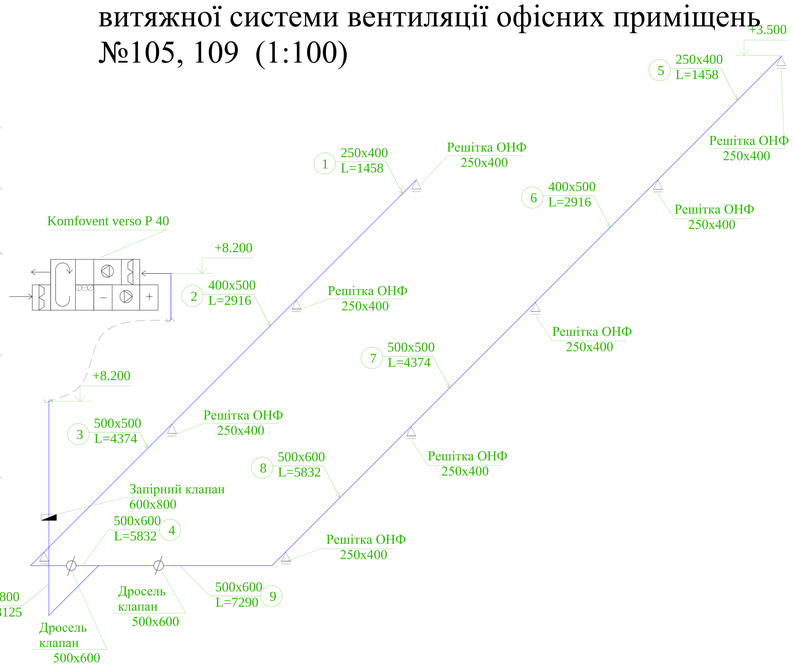


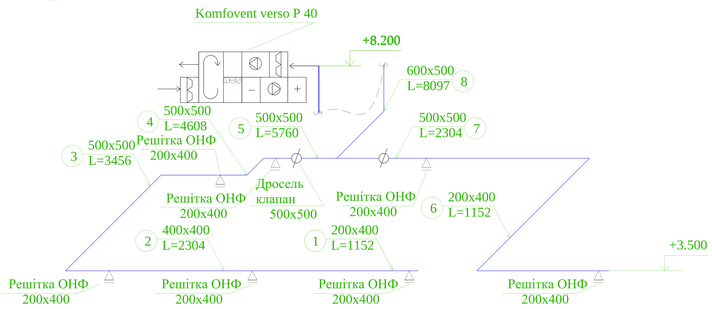
Схема загальнообмінної припливної та витяжної системи вентиляції на плані III-го поверху (1:100)



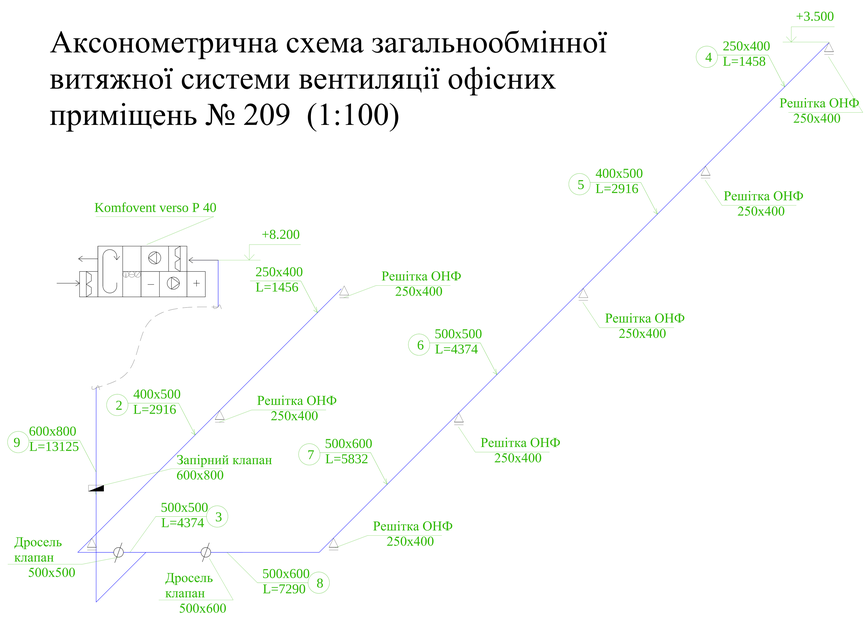
Аксонометрична схема загальнообмінної витяжної системи вентиляції офісних приміщень №105, 109 (1:100)



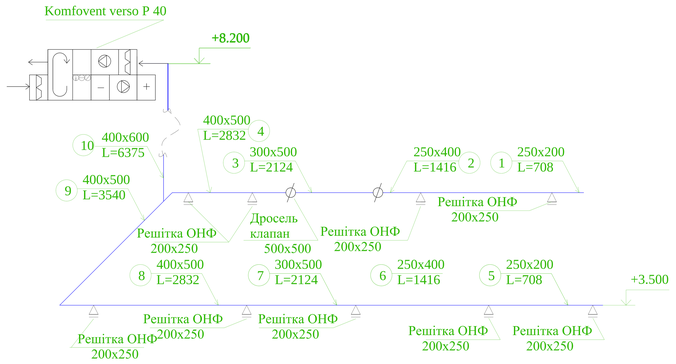
Аксонометрична схема загальнообмінної витяжної системи вентиляції офісних приміщень №203, 205 (1:100)



Аксонометрична схема загальнообмінної витяжної системи вентиляції офісних приміщень № 209 (1:100)

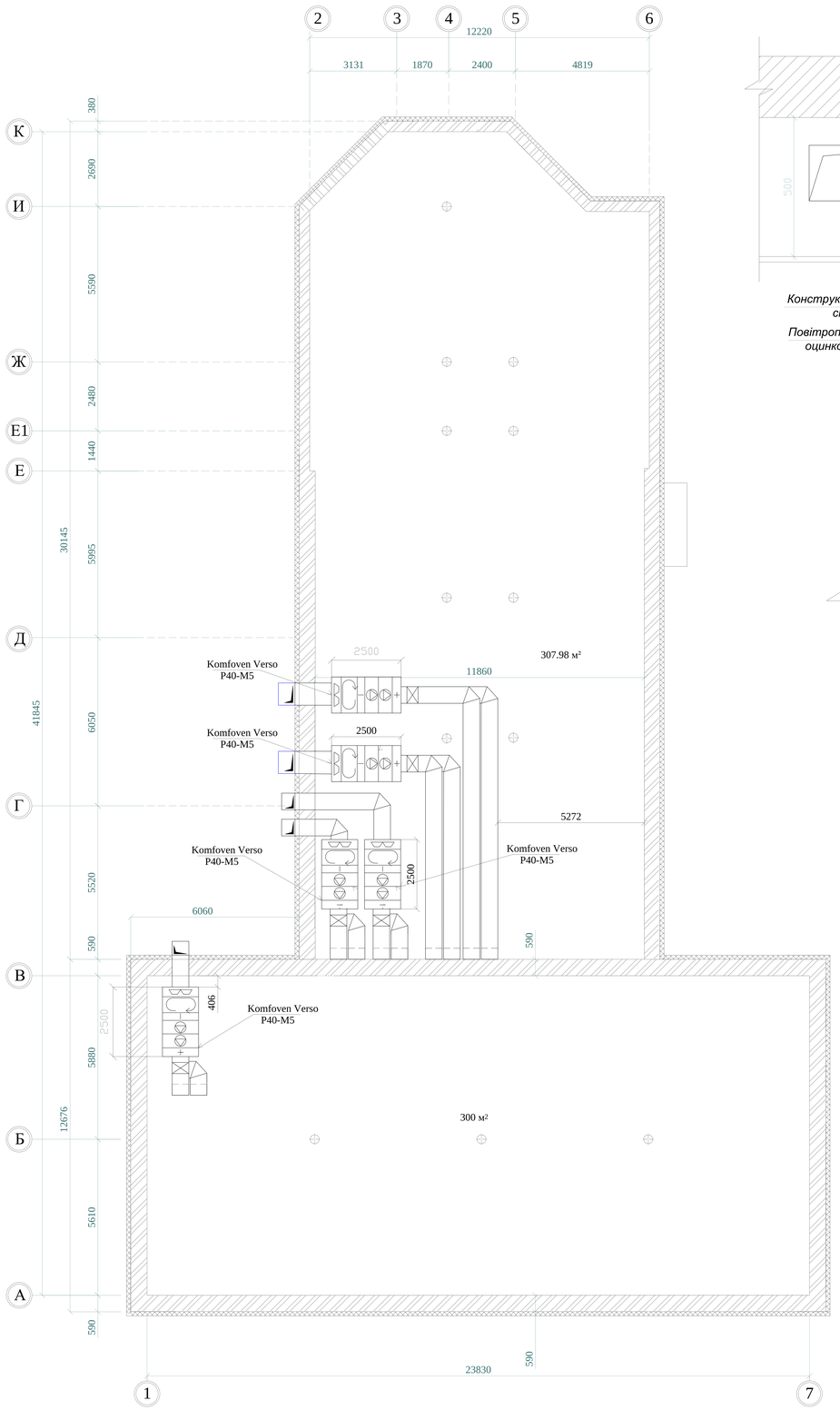


Аксонометрична схема загальнообмінної витяжної системи вентиляції офісних приміщень №302, 309 (1:100)

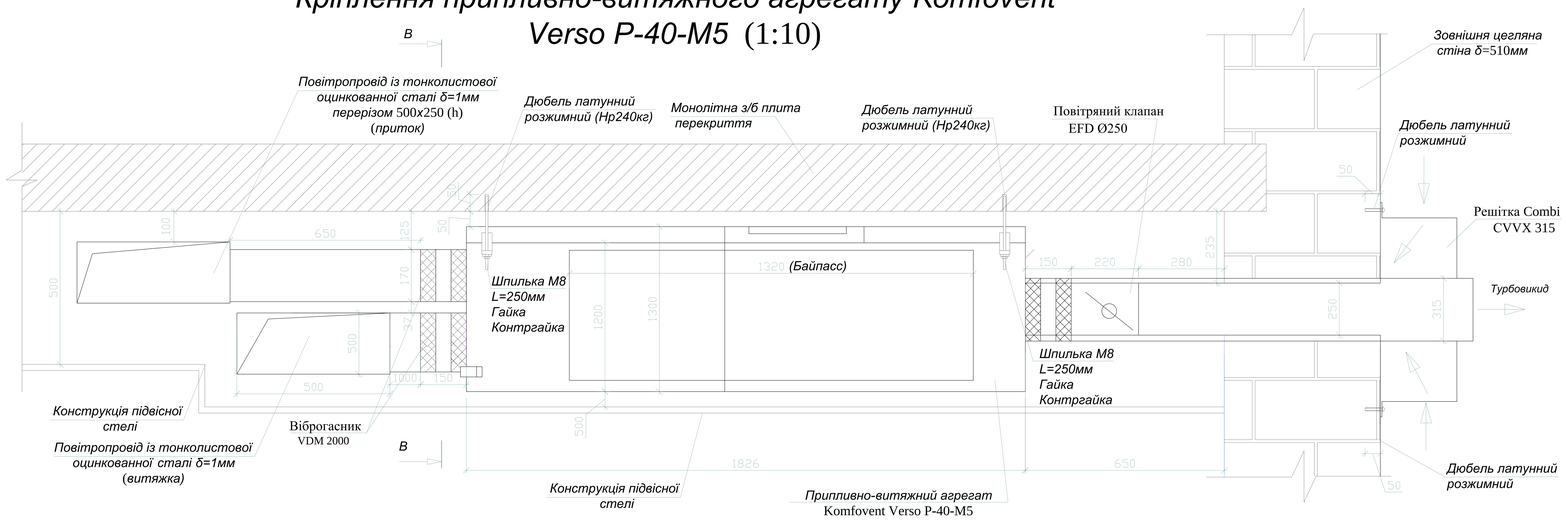


					08-12.ДП.009.08.000.ОВ			
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система вентиляції	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	8	10
Рецензент					Схема систем вентиляції на плані II та III поверхів (1:100); Аксонометричні схеми витяжної вентиляції I, II та III поверхів;	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

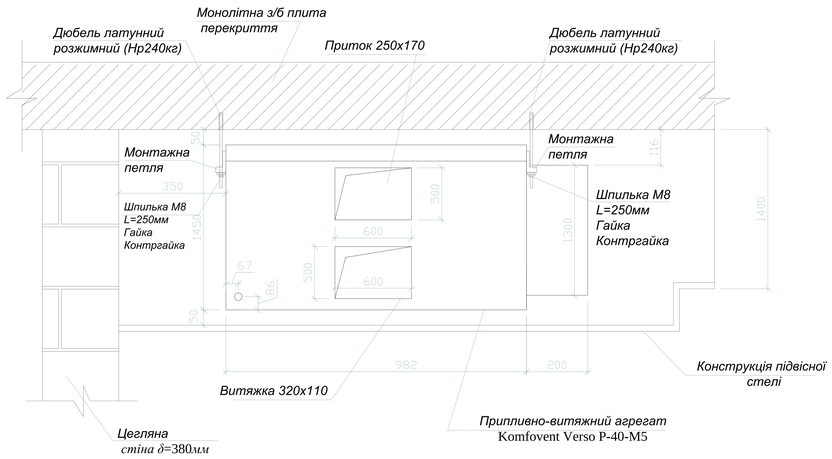
План горища (1:100)



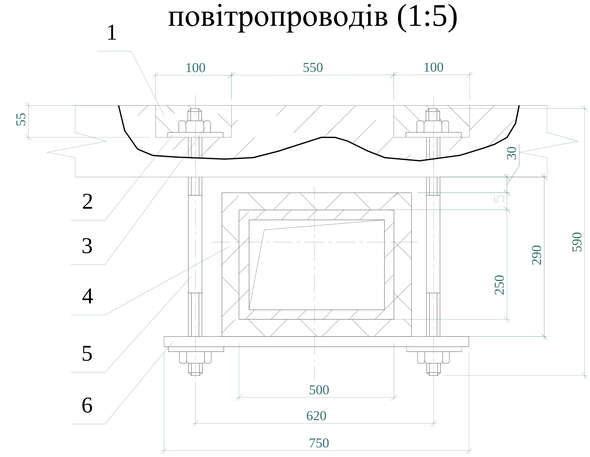
Кріплення припливно-витяжного агрегату Komfovent Verso P-40-M5 (1:10)



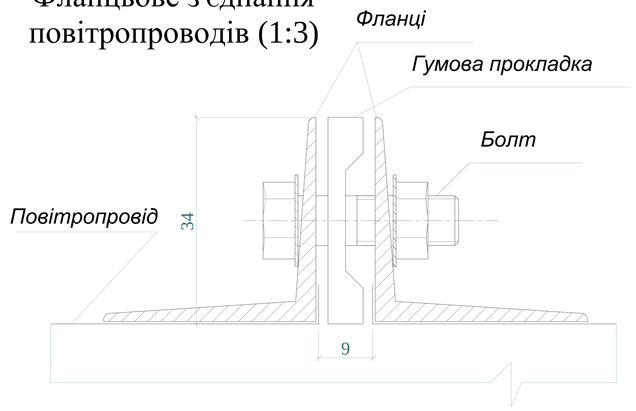
В-В (1:10)



Кріплення горизонтальних повітропроводів (1:5)



Фланцьове з'єднання повітропроводів (1:3)



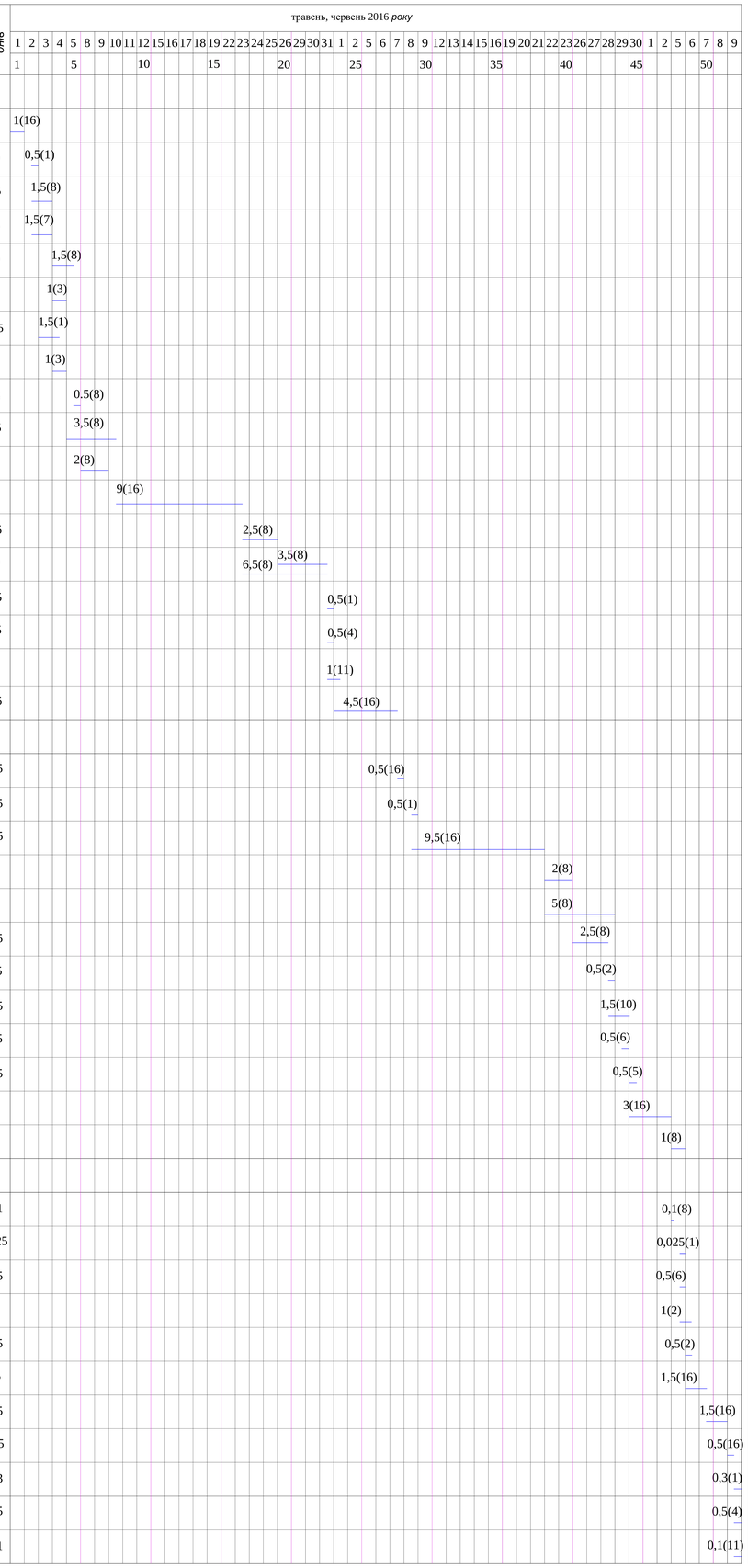
Специфікація до горизонтальних повітропроводів

№ позиц.	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Цементно-піщаний розчин	м³	0.0011
2	Шайба М16	шт	4
3	Гайка М16	шт	4
4	Теплоізоляція пінотекс, δ= 5 мм	м² в перерізі	3,2
5	Шпилька М16, l = 0,59 м	шт	2
6	Монтажна рейка, l = 0,750 м	шт	1

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	08-12.ДП.009.09.000.ОВ		
					Реконструкція системи опалення, водопостачання та вентиляції АПК з надбудовою в с. Якушинці Вінницької обл.		
Розробив		Кіт Юрій Т.			Система вентиляції	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Петрусь В.В.				ДП	9	10
Рецензент					План горища (1:100); схеми вузлів вентиляційних агрегатів	ВНТУ гр ТГ-15 сп (з/в)		
Н.контр.								
Затвердив								

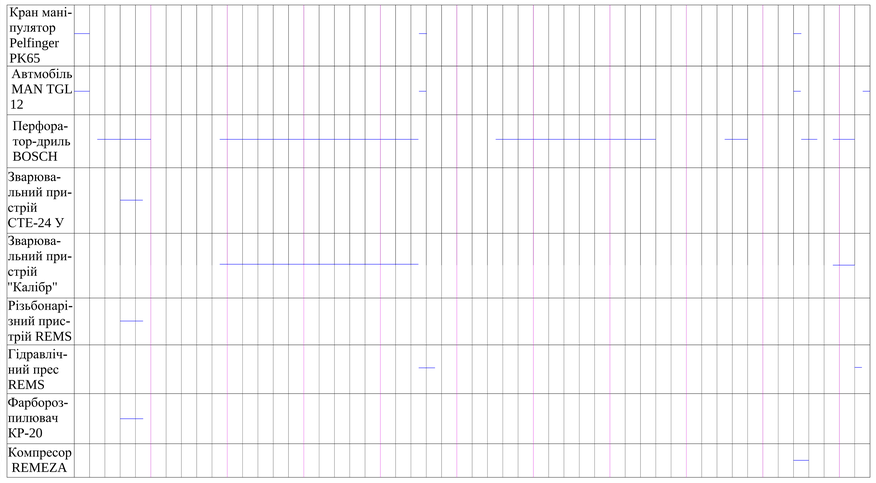
Календарний план виконання робіт

№ П/П	Найменування робіт	Шифр ресурсу	Норма часу люд/год	Одиниці Вимір.	Об'єми робіт	Трудомі-сткість люд/дні	Склад бригад	К-ть Людей	К-ть бригад	Тривал. Днів
	Опалення									
1	Доставка основного, допоміжного обл. та матеріалів на робочий майданчик	Е 1-1-1	2,1	m	4,6	1,2	Водій - 1; Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	2	1	1
2	Розмітка місць прокладання трубопроводів	46-36-1	1,64	100м	2	0,5	Монтажники: 6р-1;	1	1	05
3	Пробивка бороз в бетонних конструкціях шириною до 50 мм	46-32-2	58,54	100 м	2	14,6	Монтажники: 3р-4; 4р-4;	8	2	1,5
4	Встановлення твердопаливного котла потужністю до 250 кВт	18-2-1	89,9	1шт	1	11,2	Монтажники: 5р-4; 6р-3;	7	2	1,5
5	Прокладання трубопроводів опалення із сталевих труб до Ø80	16-14-16	135,6	100м	0,64	10,8	Електрозварювальники:5р-1 Монтажники: 3р-3; 4р-4;	8	2	1,5
6	Обвязування вузла нагріву	16-11-2	82,49	100м	0,3	3	Монтажники: 6р-3;	3	1	1
7	Влаштування розширювальних баків	18-10-2	5,95	1шт	2	1,48	Монтажник: 5р-1;	1	1	1,5
8	Влаштування теплового акумулятора	18-10-6	24,5	1шт	1	3	Монтажники: 5р-2; 6р-1;	3	1	1
9	Встановлення розподільчого колектора	18-1-5	45,25	1шт	1	5,6	Монтажники: 3р-2; 4р-2; 5р-2; 6р-2;	8	2	0,5
10	Встановлення циркуляційних насосів	18-13-2	26,73	1шт	8	26,7	Монтажники: 3р-2; 4р-2; 5р-2; 6р-2;	8	2	3,5
11	Встановлення фільтрів до Ø50	18-21-4	14,95	1шт	0,8	15	Монтажники: 3р-2; 4р-2; 5р-2; 6р-2;	8	2	2
12	Прокладання трубопроводів опалення із поліпропіленових труб до Ø40	16-14-12	112,4	100 м	11	154,5	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	9
13	Монтаж радіаторів	18-6-2	96,92	100кВт	1,47	17,8	Монтажники: 3р-4; 4р-4;	8	2	2,5
14	Встановлення вентилів, засувок, клапанів зворотніх, кранів прохідних на трубопроводах диаметром до 80мм	16-15-2	2,41	1шт	0,24	72,3	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	10
15	Встановлення контрольно-вимірювальної приладів	18-22-5	0,2	1 комплект	1	0,5	Монтажник: 6р-1;	1	1	0,5
16	Ізолювання трубопроводів до Ø80мм	26-23-1	1,6	100м	11	2,2	Монтажники: 3р-4;	4	1	0,5
17	Гідравлічне випробування трубопроводів системи	16-29-1	8,22	100м	11	11,3	Монтажники: 4р-3; 5р-4; 6р-4;	11	3	1
18	Зароблення отворів, гнізд та борозд	46-33-5	124,11	м³	2	31	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	4,5
	Вентиляція									
1	Доставка і складування матеріалів та виробів для системи вентиляції	Е1-1-1	2,1	т	5,9	1,5	Водій - 1; Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	0,5
2	Пробивання гнізд та отворів в цегляних стінах	46-29-6	83,87	100шт	0,12	1,5	Монтажники: 3р-1;	1	1	0,5
3	Покладання повітропроводів із оцинкованої сталі периметром до 2400 мм	20-3-11	156,06	100м²	7,9	154	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	9,5
4	Встановлення повітророзподілювачів	20-10-8	2,26	1шт	60	16,9	Монтажники: 3р-2; 4р-2; 5р-2; 6р-2;	8	2	2
5	Встановлення дефлекторів до 400 мм	20-23-2	5,34	1шт	60	40	Монтажники: 3р-2; 4р-2; 5р-2; 6р-2;	8	2	5
6	Вузли проходу витяжних вентиляційних трубопроводів	16-29-2	56,78	10шт	2,5	18	Монтажники: 3р-2; 4р-2; 5р-2; 6р-2;	8	2	2,5
7	Встановлення шумоглушників вентиляційних, установок пластинчатих	20-27-2	1,31	1шт	5	1	Монтажники: 5р-1; 6р-1;	2	1	0,5
8	Встановлення кронштейнів під вентиляційне обладнання	20-31-2	8,53	100кг	9	17,7	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-2;	10	3	1,5
9	Встановлення вентиляторів	20-32-1	6,21	1шт	5	4,58	Монтажники: 5р-2; 6р-4;	6	2	0,5
10	Встановлення калориферів	20-35-1	8,28	1шт	5	5	Монтажники: 5р-1; 6р-4;	5	2	0,5
11	Встановлення припливно-витяжної машини	20-42-1	68,71	1шт	5	42	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	3
12	Випробування системи	20-51-1	8,22	100м	7,8	8	Монтажники: 5р-4; 6р-4;	8	2	1
	Водопостачання									
1	Доставка і складування матеріалів та виробів для системи водопостачання	Е1-1-1	2,1	т	0,35	0,1	Монтажники: 3р-4; 4р-4;	8	2	0,1
2	Розмітка місць прокладання трубопроводів	46-36-1	1,64	100м	0,4	0,025	Монтажники: 6р-4;	1	1	0,025
3	Пробивка бороз в бетонних конструкціях до 50 см²	46-32-2	58,54	100 м	0,4	2,9	Монтажники: 3р-4; 4р-2;	6	2	0,5
4	Встановлення приладів пом`якшення води	16-13-2	8,34	1шт	2	2	Монтажники: 6р-2;	2	1	1
5	Встановлення бойлерів непрямого нагріву	16-23-1	3,21	1шт	3	1,1	Монтажники: 6р-2;	2	1	0,5
6	Встановлення циркуляційних насосів	18-13-2	26,73	1шт	6	20	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	1,5
7	Прокладання поліпропіленових трубопроводів ГВП та ХВП до Ø32х4,4	16-14-12	112,4	100 м	1,85	25,9	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	1,5
8	Встановлення вентилів, засувок, клапанів зворотніх, кранів прохідних на трубопроводах діаметром до 32 мм	16-15-2	2,41	1шт	32	9,64	Монтажники: 3р-4; 4р-4; 5р-4; 6р-4;	16	4	0,5
9	Ізолювання трубопроводів до Ø32мм	26-23-1	1,6	100м	1,85	0,3	Монтажники: 3р-1;	1	1	0,3
10	Гідравлічне випробовування трубопроводів системи	16-29-1	8,22	100м	1,85	1,8	Монтажники: 6р-4;	4	1	0,5
11	Вивезення деталей та обладнання з місця монтажу	16-14-1	2,1	т	0,1	0,1	Монтажники: 3р-3; 4р-4; 5р-4;	11	3	0,1



Техніко-економічні показники

№п/п	Позначеня	Формула	Результат	Од. виміру
1	Qзаг	$\sum QxT$	756	люд./дні
2	Тзаг	-	52	Дні
3	R_{Max}	-	16	люд.
4	$R_{сер}$	$R_{сер}$=Qзаг/Тзаг	14,5	люд.
5	$T_{вст}$	-	52	Дні
6	$Q_{надл}$	-	832	люд./дні
7	α1	$R_{сер}/R_{max}$	0.91	-
8	α2	$Q_{надл}/Q_{заг}$	1,1	-
9	α3	$T_{вст}/T_{заг}$	1	-

Графік руху робітників

Графік руху машин і механізмів