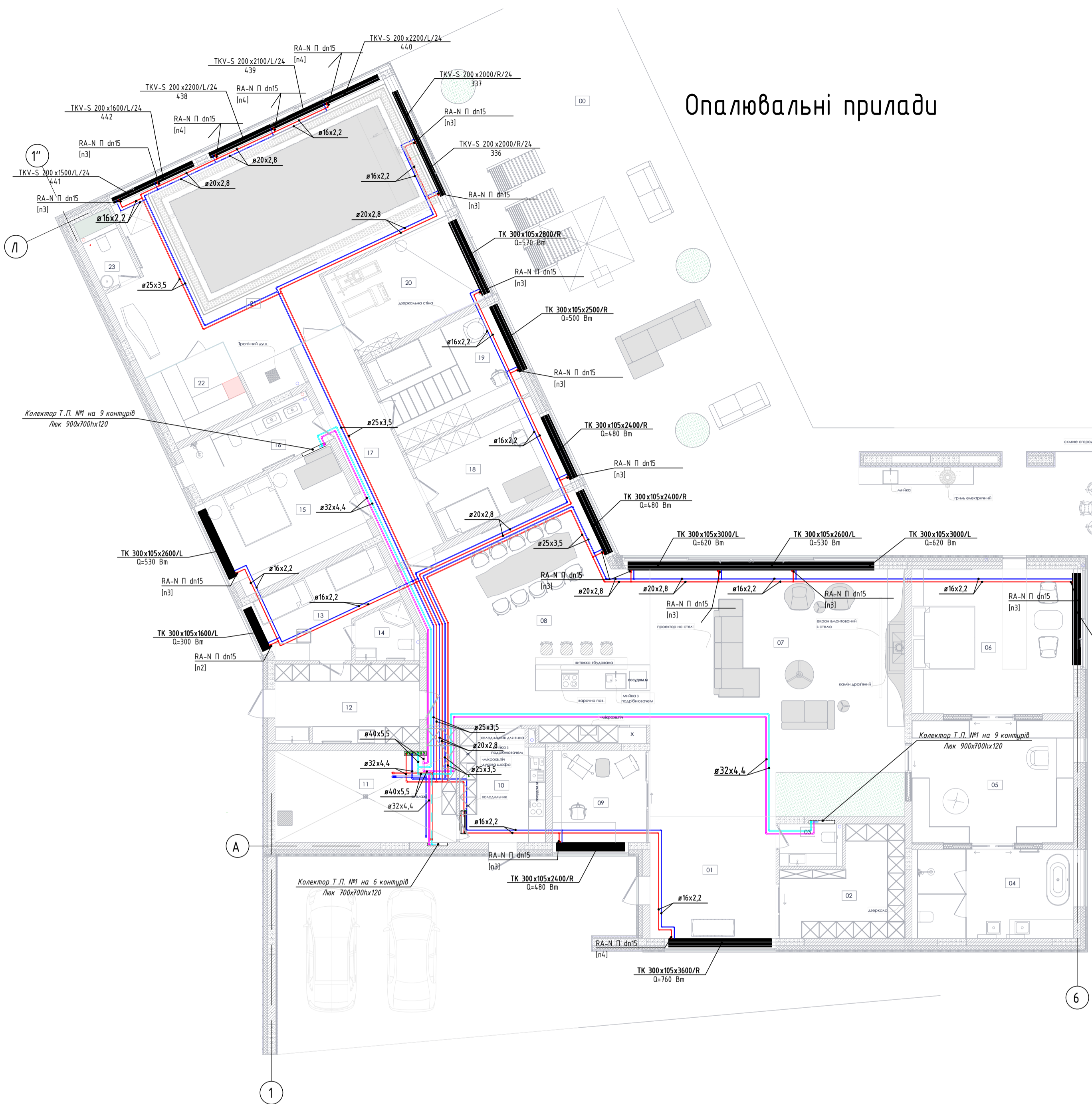
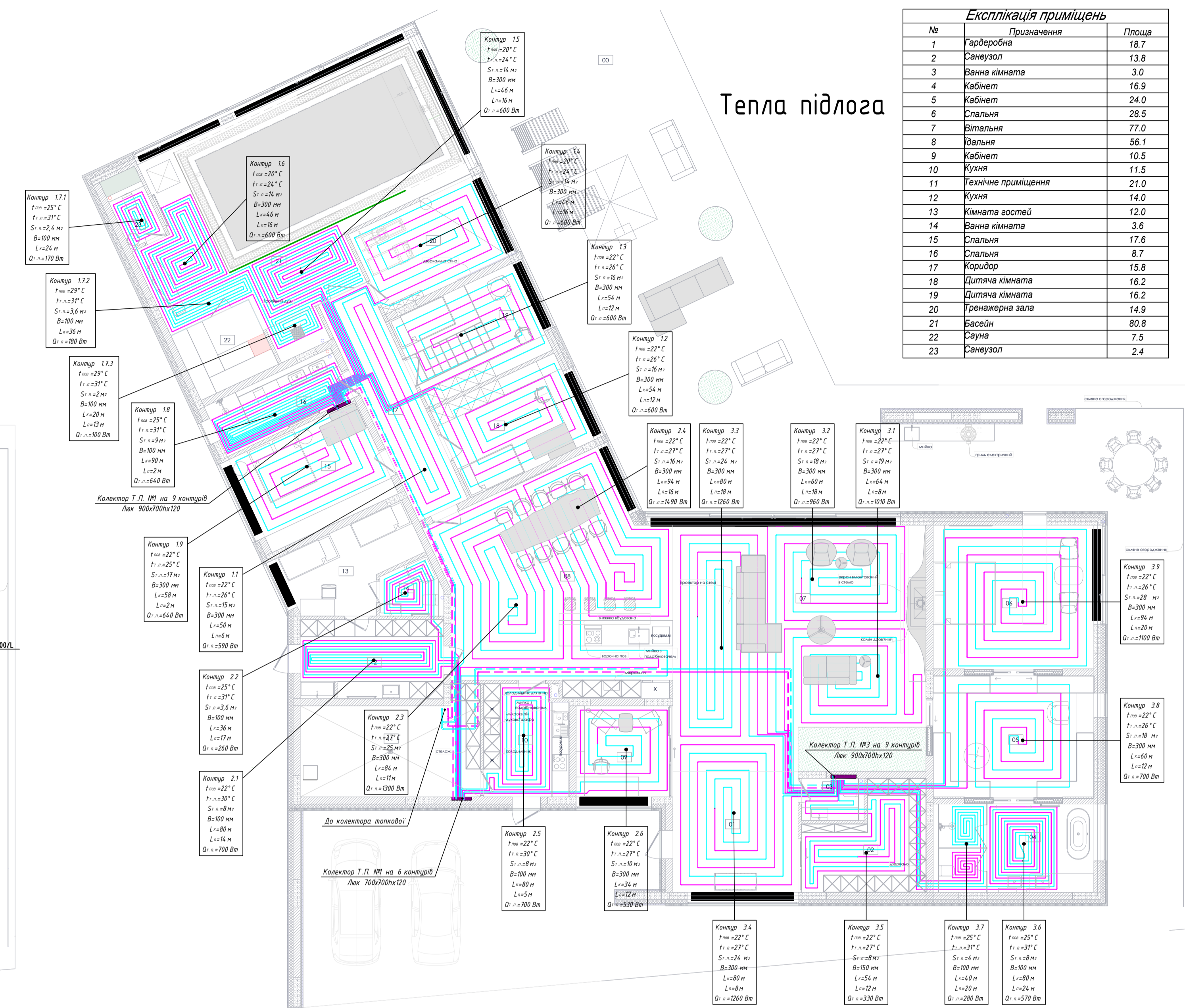


Опалення

Опалювальні прилади



Тепла підлога



Експлікація приміщень		
№	Призначення	Площа
1	Гардеробна	18.7
2	Санвузол	13.8
3	Ванна кімната	3.0
4	Кабінет	16.9
5	Кабінет	24.0
6	Спальня	28.5
7	Вітальня	77.0
8	Адальня	56.1
9	Кабінет	10.5
10	Кухня	11.5
11	Технічне приміщення	21.0
12	Кухня	14.0
13	Кімната гостей	12.0
14	Ванна кімната	3.6
15	Спальня	17.6
16	Спальня	8.7
17	Коридор	15.8
18	Дитяча кімната	16.2
19	Дитяча кімната	16.2
20	Тренажерна зала	14.9
21	Басейн	80.8
22	С/вузол	7.5
23	Санвузол	2.4

Специфікація матеріалів системи опалення

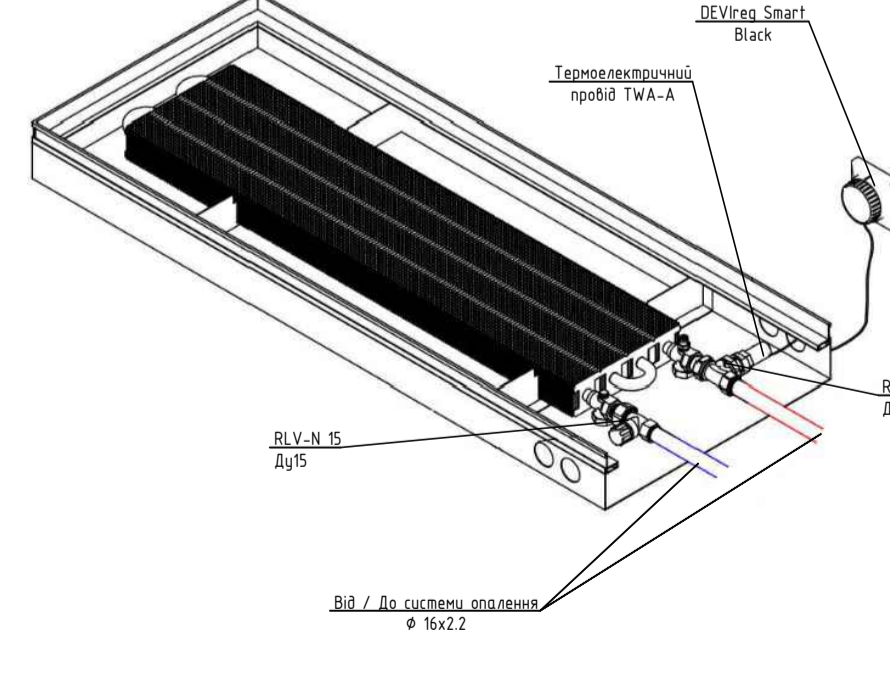
№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.	№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.
ОПАЛЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ													
1	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, праве підключення	TKV-13N 240x30x10R/14D		Ліндба	шт.	3	18	Рубка полімерна із молекулярною шпальцею паростійким мембранним поліетилену RAUTITAN flex	016x2.2 (RAU/PE-Xa)	Рейхлу	м	141	
2	те ж саме	TKV-13N 250x30x10R/14D		Ліндба	шт.	1	19	те ж саме	020x2.8 (RAU/PE-Xa)	Рейхлу	м	66	
3	те ж саме	TKV-13N 280x30x10R/14D		Ліндба	шт.	1	20	те ж саме	030x3.5 (RAU/PE-Xa)	Рейхлу	м	25	
4	те ж саме	TKV-13N 360x30x10R/14D		Ліндба	шт.	1	21	те ж саме	032x4.4 (RAU/PE-Xa)	Рейхлу	м	8	
5	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, праве підключення	TKV-13N 180x30x10L/14D		Ліндба	шт.	1	22	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, червоний	13x15	PE RED	K-Flex	м	70
6	те ж саме	TKV-13N 260x30x10L/14D		Ліндба	шт.	2	23	те ж саме	13x22	PE RED	K-Flex	м	33
7	те ж саме	TKV-13N 300x30x10L/14D		Ліндба	шт.	2	24	те ж саме	13x28	PE RED	K-Flex	м	46
8	те ж саме	TKV-13N 320x30x10L/14D		Ліндба	шт.	1	25	те ж саме	13x35	PE RED	K-Flex	м	7
9	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, праве підключення	TKV-S-13N 160x20x14R/12/114D		Ліндба	шт.	1	26	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, срібний	13x22	PE RED	K-Flex	м	23
10	те ж саме	TKV-S-13N 200x20x14R/12/114D		Ліндба	шт.	2	27	те ж саме	13x28	PE RED	K-Flex	м	46
11	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, праве підключення	TKV-S-13N 150x20x14L/12/114D		Ліндба	шт.	1	28	те ж саме	13x35	PE RED	K-Flex	м	7
12	те ж саме	TKV-S-13N 210x20x14L/12/114D		Ліндба	шт.	1	29	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, срібний	16x2,2/16x2,2	PE RED	K-Flex	м	4
13	те ж саме	TKV-S-13N 220x20x14L/12/114D		Ліндба	шт.	2	30	те ж саме	20x2,8/20x2,8	PE RED	K-Flex	м	56
14	Купити модульні колектори	RA-N П (15)		Danfoss	шт.	19	31	те ж саме	25x3,5/25x3,5	PE RED	K-Flex	м	36
15	Купити терморегулюючий пристрій з внутрішнім датчиком	RA-N П (15)		Danfoss	шт.	19	32	те ж саме	32x4,4/32x4,4	PE RED	K-Flex	м	14
16	Купити датчик тиску	RA-N П (15)		Danfoss	шт.	19	33	те ж саме	16x2,2/15	PE RED	K-Flex	м	38
17	Вивести електрику 230V	TKV-2 NO		Ліндба	шт.	1	34	перехідник RAUTITAN із зовнішньою рубкою	16x2,2/15	PE RED	K-Flex	шт.	38
							35	перехідник RAUTITAN із зовнішньою рубкою	16x2,2/16x2,2/16	PE RED	K-Flex	шт.	8
							36	те ж саме	20x2,8/16x2,2/2	PE RED	K-Flex	шт.	8
							37	те ж саме	20x2,8/16x2,2/16x2,2	PE RED	K-Flex	шт.	8
							38	те ж саме	20x2,8/25x3,5/16x2,2	PE RED	K-Flex	шт.	2
							39	те ж саме	25x3,5/25x3,5/16x2,2	PE RED	K-Flex	шт.	2
							40	те ж саме	25x3,5/25x3,5/20x2,8	PE RED	K-Flex	шт.	2
							41	те ж саме	25x3,5/16x2,2/20x2,8	PE RED	K-Flex	шт.	2
							42	те ж саме	32x4,4/25x3,5/20x2,8	PE RED	K-Flex	шт.	2
							43	те ж саме	32x4,4/20x2,8/25x3,5	PE RED	K-Flex	шт.	2
							44	ручка RAUTITAN	20x2,8/20x2,8	PE RED	K-Flex	шт.	2
							45	ручка RAUTITAN	20x2,8/20x2,8	PE RED	K-Flex	шт.	4
							46	ручка RAUTITAN	16x2,2/16x2,2	PE RED	K-Flex	шт.	8
							47	те ж саме	20x2,8/20x2,8	PE RED	K-Flex	шт.	8
							48	те ж саме	25x3,5/25x3,5	PE RED	K-Flex	шт.	6
							49	те ж саме	32x4,4/32x4,4	PE RED	K-Flex	шт.	4
							50	ручка COLOR із срібною ручкою		PE RED	K-Flex	м	330
							51	матеріал для підлоги				комп.	1

Специфікація матеріалів системи "тепла підлога"

№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.	№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.
ТЕПЛА ПІДЛОГА													
1	Труба поліетиленова 17x2,0	RAUTITAN S		Рейхлу	м	1800	25	Спальний колектор на 7 виходів з випромінювачем	HKV-D 7	1380170101	Рейхлу	комп.	1
2	Труба поліетиленова 32x4,4	RAUTITAN S		Рейхлу	м	96	26	Управління Smartline Wave Контролер Pulse K-265 BK	1093021	Урпюл	шт.	1	
3	Труба поліетиленова 40x5,5	RAUTITAN S		Рейхлу	м	10	27	Управління Smartline Wave Модуль розширення Pulse K-265 BK	1093133	Урпюл	шт.	1	
4	Рубка РК 40-32-32	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	2	28	Управління Smartline Wave Модуль розширення Pulse K-265 BK	1093133	Урпюл	шт.	1	
5	Рубка РК 40-32-40	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	2	29	Управління Smartline Wave Бездротовий терморегулюючий пристрій T-169 BLACK	1087817	Урпюл	шт.	5	
6	Рубка РК 50-32	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	30	30	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
7	Рубка РК 50-40	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	4	31	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
8	Перехідник RK із зовнішньою рубкою 32x19"	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	6	32	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
9	Перехідник RK із зовнішньою рубкою 40x11/2"	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	2	33	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
10	Терозісний патуніт 1 1/2" x 1 1/4"	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	2	34	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
11	Рубка РК для зарозумлення 32"	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	78	35	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
12	Рубка РК для зарозумлення 40"	RAUTITAN		Рейхлу	шт.	16	36	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
13	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, червоний 9x18	PE RED		K-Flex	м	320	37	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
14	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, червоний 9x18	PE RED		K-Flex	м	96	38	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
15	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, червоний 9x18	PE RED		K-Flex	м	10	39	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
16	Спринка COLOR із срібною ручкою	PE RED		K-Flex	м	250	40	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	5	
ТЕПЛА ПІДЛОГА													
17	Спальний колектор на 9 виходів з випромінювачем	HKV-D 9	1370180101	Рейхлу	комп.	1	41	Виробничий пристрій			м	450	
18	Управління Smartline Wave Контролер Pulse K-265 BK	1093021	Урпюл	шт.	1	34	42	Висота розширення			м	36	
19	Управління Smartline Wave Модуль розширення Pulse K-265 BK	1093133	Урпюл	шт.	1	35	43	Матриця поліетиленова 50мм для монтажу підлогового опалення			м	470	
20	Управління Smartline Wave Бездротовий терморегулюючий пристрій T-169 BLACK	1087817	Урпюл	шт.	7	29							
21	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	7	38							
22	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	7	38							
23	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	7	38							
24	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	7	38							
40	Управління Smartline Датчик вивисний (підлога) S-1XX	1071684	Урпюл	шт.	15	38							

Джерелом теплоти для систем опалення та теплопостачання є тепловий насос та резистивний електричний котел. В будинку запроєктовані наступні системи опалення:
 Система радіаторного опалення – водяна двотрубна тупикова з горизонтальною розводкою. В кожній опалювальній приладі запроєктовані конвектори вбудовані в підлогу з природною конвекцією та фанкойли, що монтується за підвісною стелею. Кожний прилад обладнаний окремим пристроєм для регулювання температури. Теплоносій – вода з параметрами 55-45 °С.
 Система теплих підлог – водяна двотрубна тупикова з горизонтальною розводкою. Теплоносій – вода з параметрами 40-30 °С.
 Трубопроводи системи опалення виконані з поліетиленових та металопластикових труб з антидифузійним захистом компанії в теплоїзоляції. Для збалансованого балансування системи встановлено регулюючі пристрої арматури виробництва компанії «Danfoss».
 Трубопроводи, що прокладаються відкрито теплоізолюються каучуковою ізоляцією.
 Спуск води з системи опалення та теплопостачання переобладнано через зливні крани, встановлені в нижніх точках системи. Випуск повітря переобладнано через автоматичні повітрявідводи, що встановлюються в найвищих точках системи.

Типовий вузол об'єкта підлогового колектора



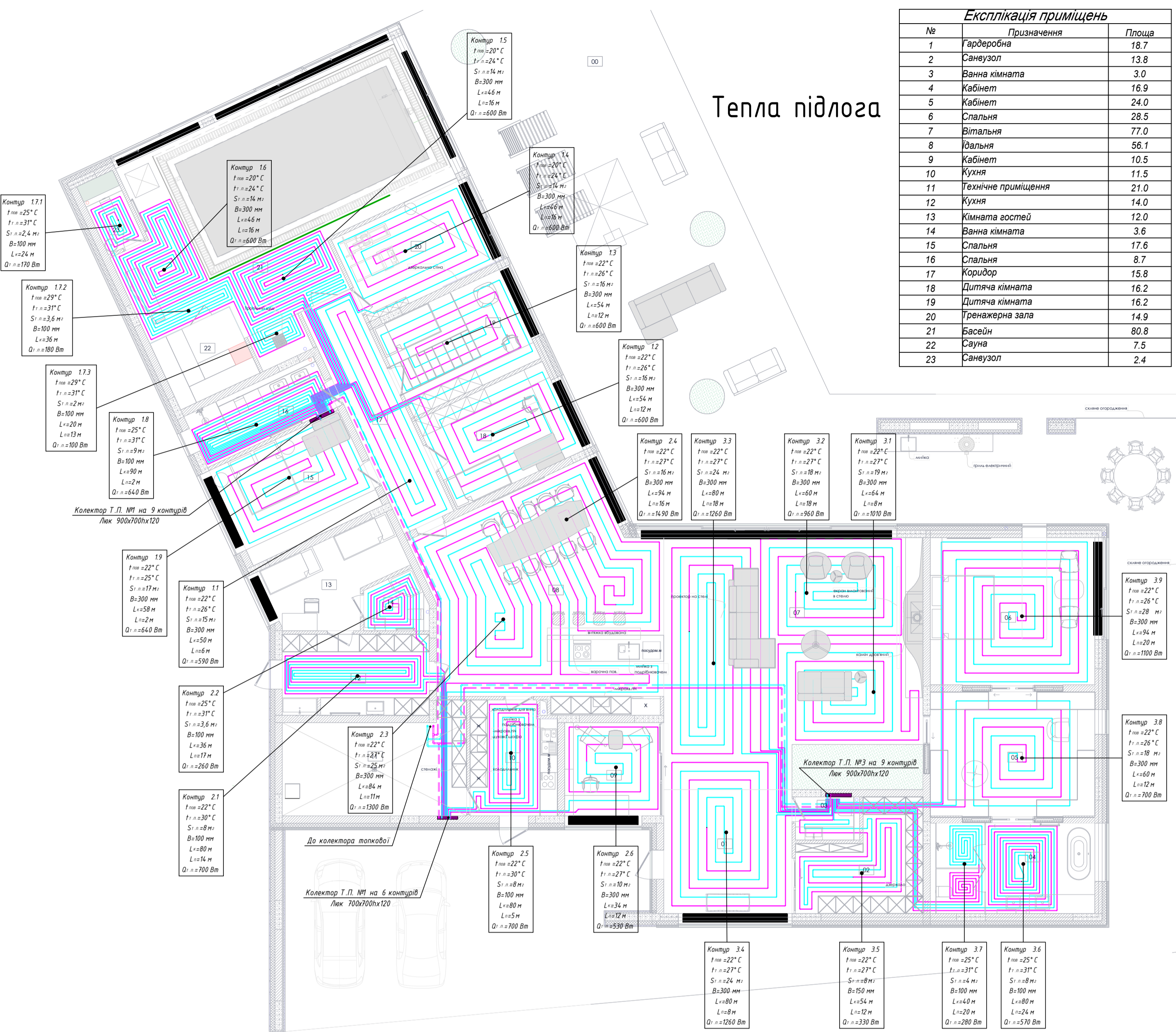
Кіровоградський національний університет будівництва та архітектури			
Атестаційна робота магістра			
Зм.	Кіл.	Арх.	№арк.
Підпис	Дата		
Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку			
Сторінка	Аркш.	Аркшів	
П	1	11	
Генплан			
ФІСЕ			
ЗТВМ-22			

Опалення

Опалювальні прилади



Тепла підлога



Експлікація приміщень		
№	Призначення	Площа
1	Гардеробна	18.7
2	Санвузол	13.8
3	Ванна кімната	3.0
4	Кабінет	16.9
5	Кабінет	24.0
6	Спальня	28.5
7	Вітальня	77.0
8	Ідальня	56.1
9	Кабінет	10.5
10	Кухня	11.5
11	Технічне приміщення	21.0
12	Кухня	14.0
13	Кімната гостей	12.0
14	Ванна кімната	3.6
15	Спальня	17.6
16	Спальня	8.7
17	Коридор	15.8
18	Дитяча кімната	16.2
19	Дитяча кімната	16.2
20	Тренажерна зала	14.9
21	Басейн	80.8
22	С/вузол	7.5
23	Санвузол	2.4

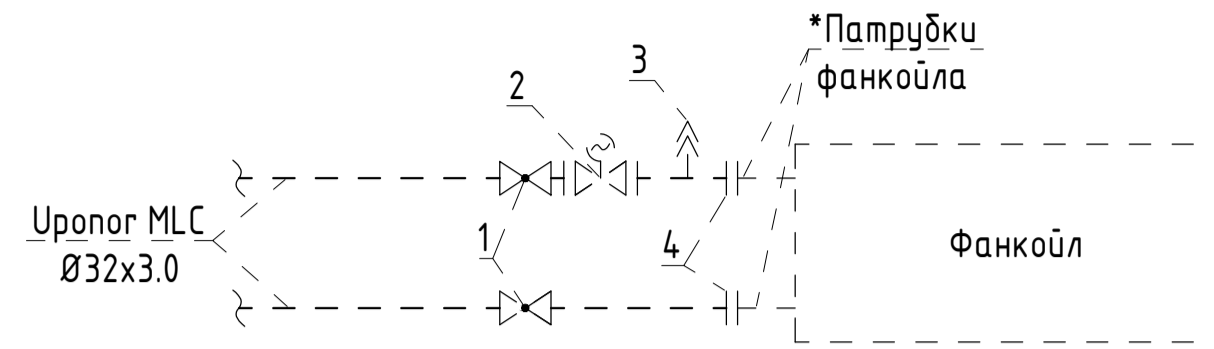
Специфікація матеріалів системи опалення

№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.	№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.
ОПАЛЕННЯ													
1	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, праве підключення	TKV-S-13N 240x30x10R/114D		Lindab	шт.	3	11	Рубка полімерна із молекулярно зв'язаною пористістю на основі поліетилену RAUTITAN flex	016x2.2 (RAU-PE-X)	Rehau	м	141	
2	те ж саме	TKV-S-13N 250x30x10R/114D		Lindab	шт.	1	19	те ж саме	020x2.8 (RAU-PE-X)	Rehau	м	66	
3	те ж саме	TKV-S-13N 280x30x10R/114D		Lindab	шт.	1	20	те ж саме	025x3.5 (RAU-PE-X)	Rehau	м	25	
4	те ж саме	TKV-S-13N 360x30x10R/114D		Lindab	шт.	1	21	те ж саме	032x4.4 (RAU-PE-X)	Rehau	м	8	
5	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, ліве підключення	TKV-S-13N 180x30x10L/114D		Lindab	шт.	1	22	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, червоний	13x15	PE RED	K-Flex	м	70
6	те ж саме	TKV-S-13N 260x30x10L/114D		Lindab	шт.	2	23	те ж саме	13x22	PE RED	K-Flex	м	33
7	те ж саме	TKV-S-13N 300x30x10L/114D		Lindab	шт.	2	24	те ж саме	13x28	PE RED	K-Flex	м	46
8	те ж саме	TKV-S-13N 320x30x10L/114D		Lindab	шт.	1	25	те ж саме	13x35	PE RED	K-Flex	м	7
9	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, праве підключення	TKV-S-13N 160x20x14R/114D		Lindab	шт.	1	26	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, срібний	13x22	PE RED	K-Flex	м	23
10	те ж саме	TKV-S-13N 200x20x14R/114D		Lindab	шт.	2	27	те ж саме	13x28	PE RED	K-Flex	м	46
11	Радіаторний колектор з природною конвекцією в комплекті з рухомою алюмінієвою решіткою, колір натурального алюмінію, ліве підключення	TKV-S-13N 150x20x14L/12114D		Lindab	шт.	1	28	те ж саме	13x35	PE RED	K-Flex	м	7
12	те ж саме	TKV-S-13N 210x20x14L/12114D		Lindab	шт.	1	29	колектор для труб із електричною ізоляцією, штифтовий, срібний	16x2.2/2.2	PE RED	K-Flex	м	4
13	те ж саме	TKV-S-13N 220x20x14L/12114D		Lindab	шт.	2	30	те ж саме	16x2.2/2.2	PE RED	K-Flex	м	8
14	Купільні радіаторні колектори	RA-N П (15)		Danfoss	шт.	19	31	те ж саме	20x2.8/2.8	PE RED	K-Flex	м	56
15	Купільні радіаторні колектори	RA-N П (15)		Danfoss	шт.	19	32	те ж саме	25x3.5/3.5	PE RED	K-Flex	м	36
16	Купільні радіаторні колектори	RA-N П (15)		Danfoss	шт.	19	33	те ж саме	32x4.4/2.2	PE RED	K-Flex	м	14
17	Швидкий електричний 230V	TWA-2 NO		Rehau	шт.	1	34	Перехідник RAUTITAN із зовнішньою резьбою	16x2.2/15	PE RED	Rehau	шт.	38
							35	Перехідник RAUTITAN із зовнішньою резьбою	16x2.2/16x2.2/16	PE RED	Rehau	шт.	8
							36	те ж саме	20x2.8/16x2.2/2	PE RED	Rehau	шт.	8
							37	те ж саме	20x2.8/16x2.2/16x2.2	PE RED	Rehau	шт.	8
							38	те ж саме	20x2.8/25x3.5/16x2.2	PE RED	Rehau	шт.	2
							39	те ж саме	25x3.5/25x3.5/16x2.2	PE RED	Rehau	шт.	2
							40	те ж саме	25x3.5/25x3.5/20x2.8	PE RED	Rehau	шт.	2
							41	те ж саме	25x3.5/16x2.2/20x2.8	PE RED	Rehau	шт.	2
							42	те ж саме	32x4.4/25x3.5/20x2.8	PE RED	Rehau	шт.	2
							43	те ж саме	32x4.4/20x2.8/25x3.5	PE RED	Rehau	шт.	2
							44	Радіаторні колектори RAUTITAN	20x2.8/20x2.8	PE RED	Rehau	шт.	4
							45	те ж саме	25x3.5/25x3.5	PE RED	Rehau	шт.	4
							46	те ж саме	16x2.2/2.2	PE RED	Rehau	шт.	8
							47	те ж саме	20x2.8/2.8	PE RED	Rehau	шт.	8
							48	те ж саме	25x3.5/3.5	PE RED	Rehau	шт.	6
							49	те ж саме	32x4.4/2.2/4.4	PE RED	Rehau	шт.	4
							50	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою		PE RED	K-Flex	м	330
							51	Матеріал для підлоги				комп.	1

Специфікація матеріалів системи "тепла підлога"

№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.	№ п/п	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка	Код оброблення, виробу, матеріалу	Завод виробник	Одиниця виміру	Кільк.
ТЕПЛА ПІДЛОГА													
1	Труба поліетиленова 17x2.0	RAUTITAN S		Rehau	м	1800	25	Спальний колектор на 7 виходів з випромінювачем	HKV-D 7	1380170101	Rehau	комп.	1
2	Труба поліетиленова 32x2.4	RAUTITAN S		Rehau	м	96	26	Управління Smarti Wave Контролер Pulse K-265 BK	1093021	Upronol	шт.	1	
3	Труба поліетиленова 40x3.5	RAUTITAN S		Rehau	м	10	27	Управління Smarti Wave Модуль розширення Pulse K-265 BK	1093133	Upronol	шт.	1	
4	Радіаторні РК 40-32-32	RAUTITAN		Rehau	шт.	2	28	Управління Smarti Wave Модуль розширення Pulse K-265 BK	1093133	Upronol	шт.	1	
5	Радіаторні РК 40-32-40	RAUTITAN		Rehau	шт.	2	29	Управління Smarti Wave Бездротовий терморегулятор Style T-169 BLACK	1087817	Upronol	шт.	5	
6	Радіаторні РК 50-32-32	RAUTITAN		Rehau	шт.	30	30	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
7	Радіаторні РК 50-32-40	RAUTITAN		Rehau	шт.	4	31	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
8	Перехідник RK із зовнішньою резьбою 32x1/4"	RAUTITAN		Rehau	шт.	6	32	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
9	Перехідник RK із зовнішньою резьбою 40x1/2"	RAUTITAN		Rehau	шт.	2	33	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
10	Терозісний патрубок 1.1/2" x 1.1/4"	RAUTITAN		Rehau	шт.	2	34	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
11	Радіаторні РК для закріплення 32"	RAUTITAN		Rehau	шт.	78	40	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
12	Радіаторні РК для закріплення 40"	RAUTITAN		Rehau	шт.	16	41	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
13	Купільні РК для закріплення 40"	RAUTITAN		Rehau	шт.	16	42	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
14	Купільні РК для закріплення 40"	RAUTITAN		Rehau	шт.	16	43	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
15	Купільні РК для закріплення 40"	RAUTITAN		Rehau	шт.	16	44	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
16	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	45	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
17	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	46	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
18	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	47	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
19	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	48	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
20	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	49	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
21	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	50	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
22	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	51	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
23	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	52	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
24	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	53	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
25	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	54	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
26	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	55	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
27	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	56	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
28	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	57	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
29	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	58	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
30	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	59	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
31	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	60	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
32	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	61	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
33	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	62	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
34	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	63	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
35	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	64	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
36	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	65	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
37	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	66	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
38	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	67	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
39	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	68	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
40	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	69	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
41	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою	PE RED		K-Flex	м	250	70	Управління Smarti Wave Датчик виносний (підпосу) S-1XX	1071684	Upronol	шт.	5	
42	Спринка SOLOR із срібною латунною розеткою												

Типовий вузол підключення фанкоїла



*Перед монтажем перевірити відповідність згідно схеми, поданого та зворотнього потрубків фанкоїла

Марка, поз.	Найменування	К-ть
1	Кран кульовий	2
2	Автоматичний комбінований балансувальний клапан АВ-ОМ з сервоприводом в комплекті з патрубками	1
3	Кран Маєвського або автоматичний повітровідвідник	1
4	З'єднання "Американка"	1

Розміри та діаметри підключаючої арматури уточнити згідно маркування на кресленні.

Тепло-, холодопостачання



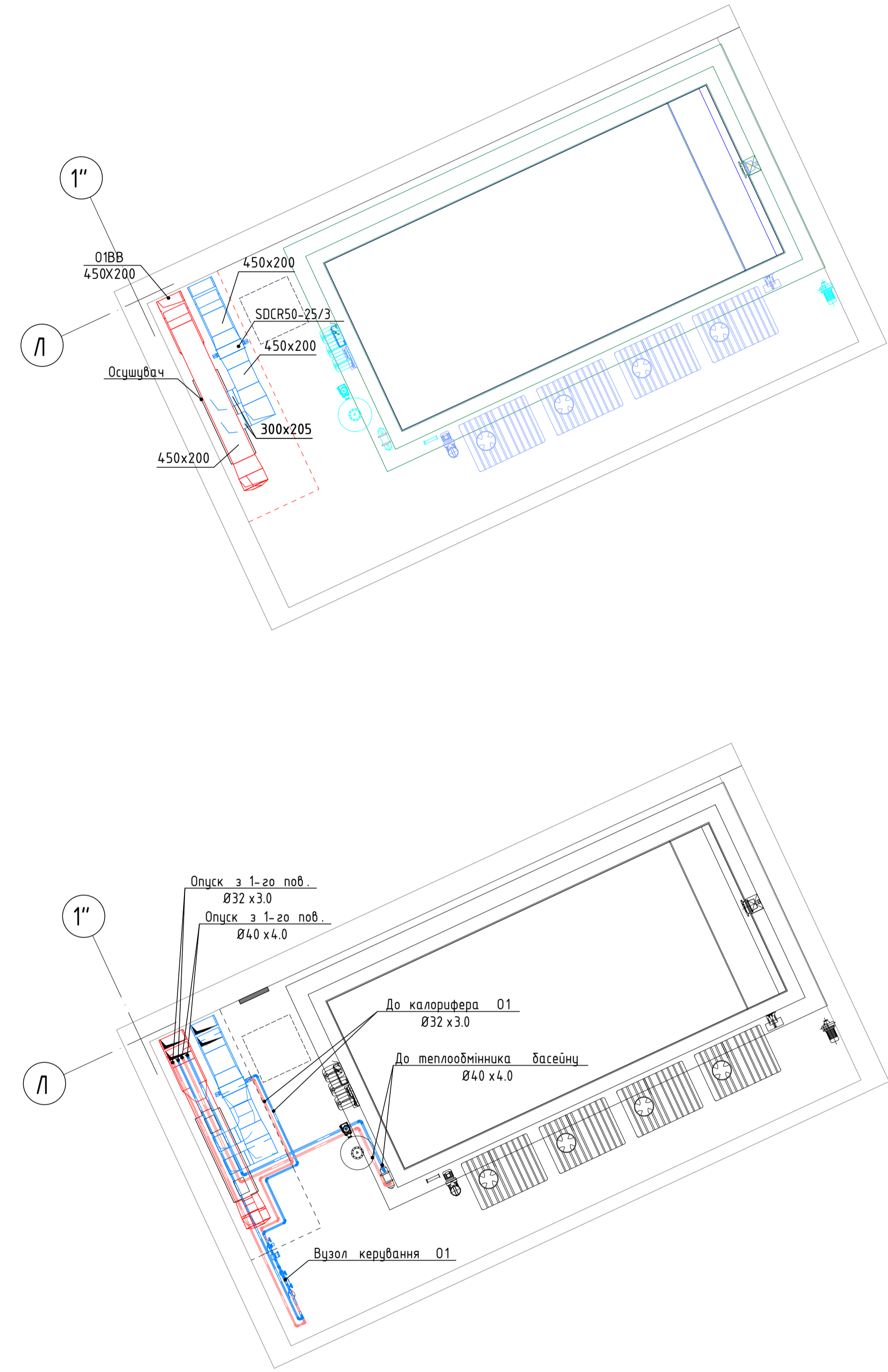
Вентиляція та кондиціонування



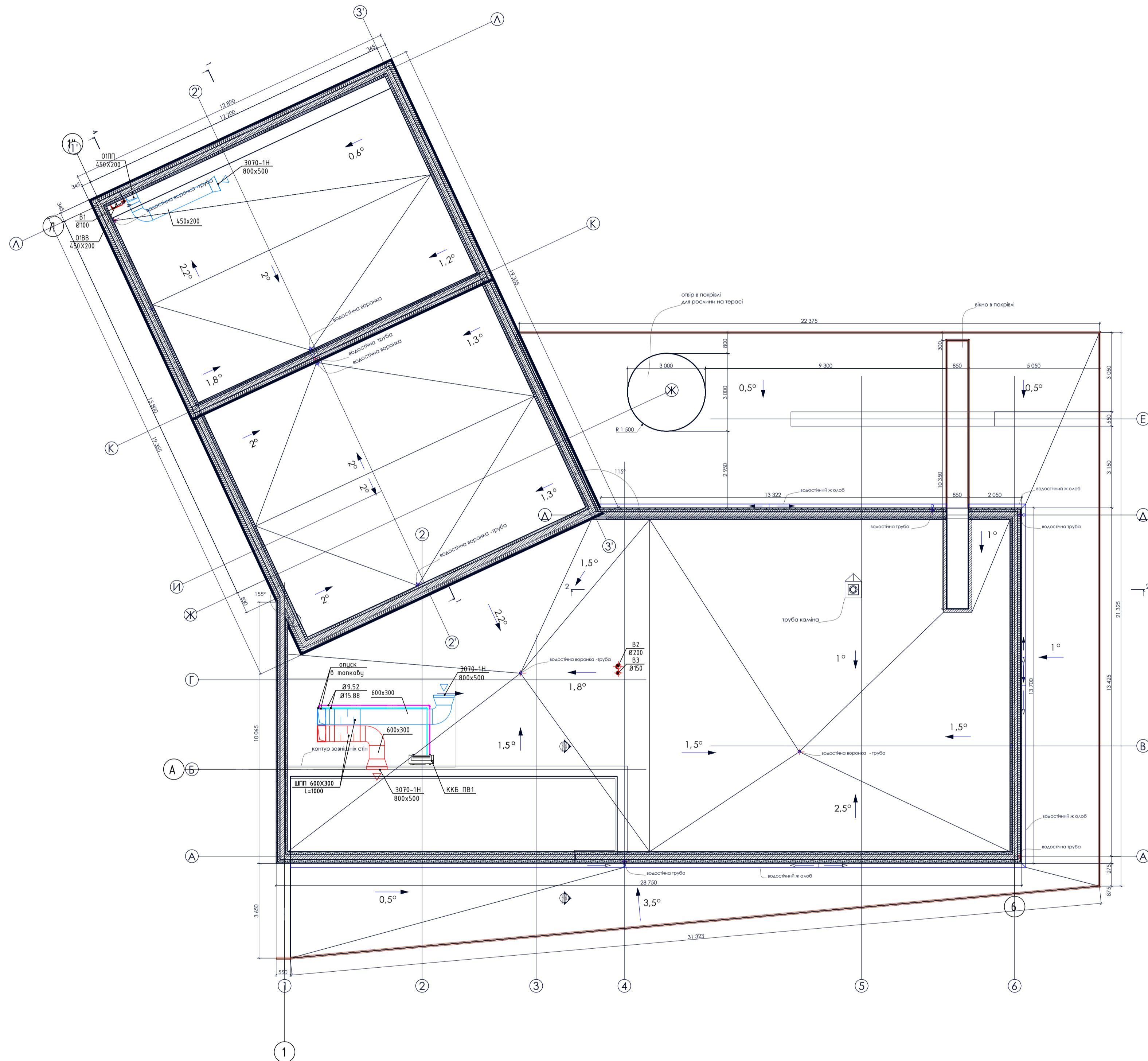
Джерелом холодопостачання будинку є ТН.
 Параметри холодоносія в системі – вода 7-12° С.
 В якості вентиляторних додаючків систем холодопостачання передбачені внутрішні блоки прихованого монтажу каналного типу.
 У системі холодопостачання використовуються фанкойли з ЕС вентиляторами для максимального збереження споживання електроенергії.
 Система холодопостачання двотрубна, тупикова з горизонтальною розводкою. Гідравлічний режим – змінний.
 Трубопроводи системи холодопостачання виконані з металопластикових труб з антидифузійним захистом в теплової ізоляції.
 Для відривлічного балансування системи холодопостачання у вузлах керування припливних установок та фанкойлів передбачено встановлення автоматичних комбінованих клапанів типу АВ-ОМ компанії Danfoss

Київський національний університет будівництва та архітектури				
Атестаційна робота магістра				
Зм	Кіл	Арк.	№ док.	Підпис
Виконав	Прймавчий	А.О.		
Керівник	Предук	К.М.		
Зав. кафедри	Предук	К.М.		
Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку			Стадія	Аркшл
			П	3
Вентиляція та кондиціонування			ФІСЕ ЗТВМ-22	

Фрагмент плану підвалу



План покрівлі

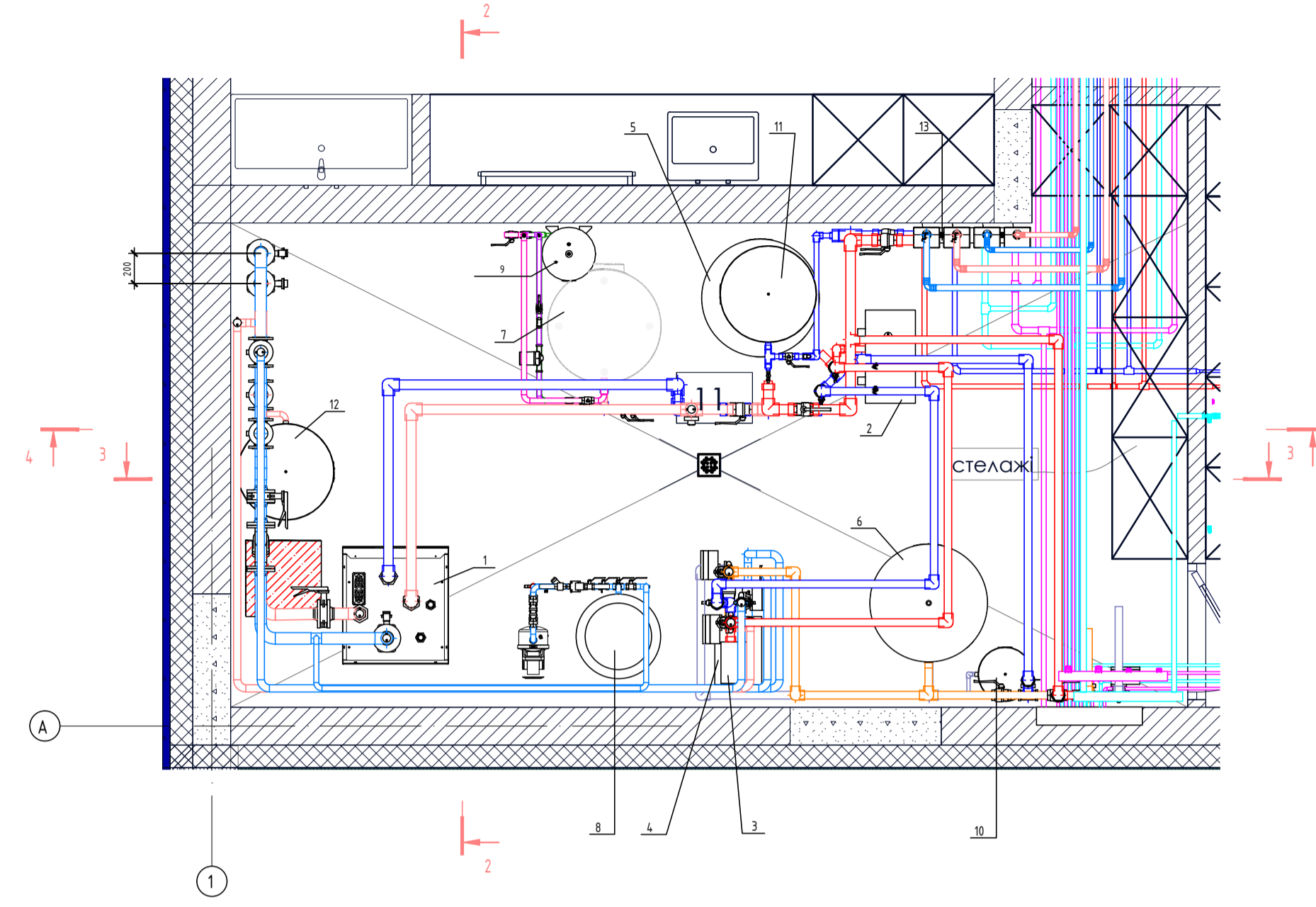
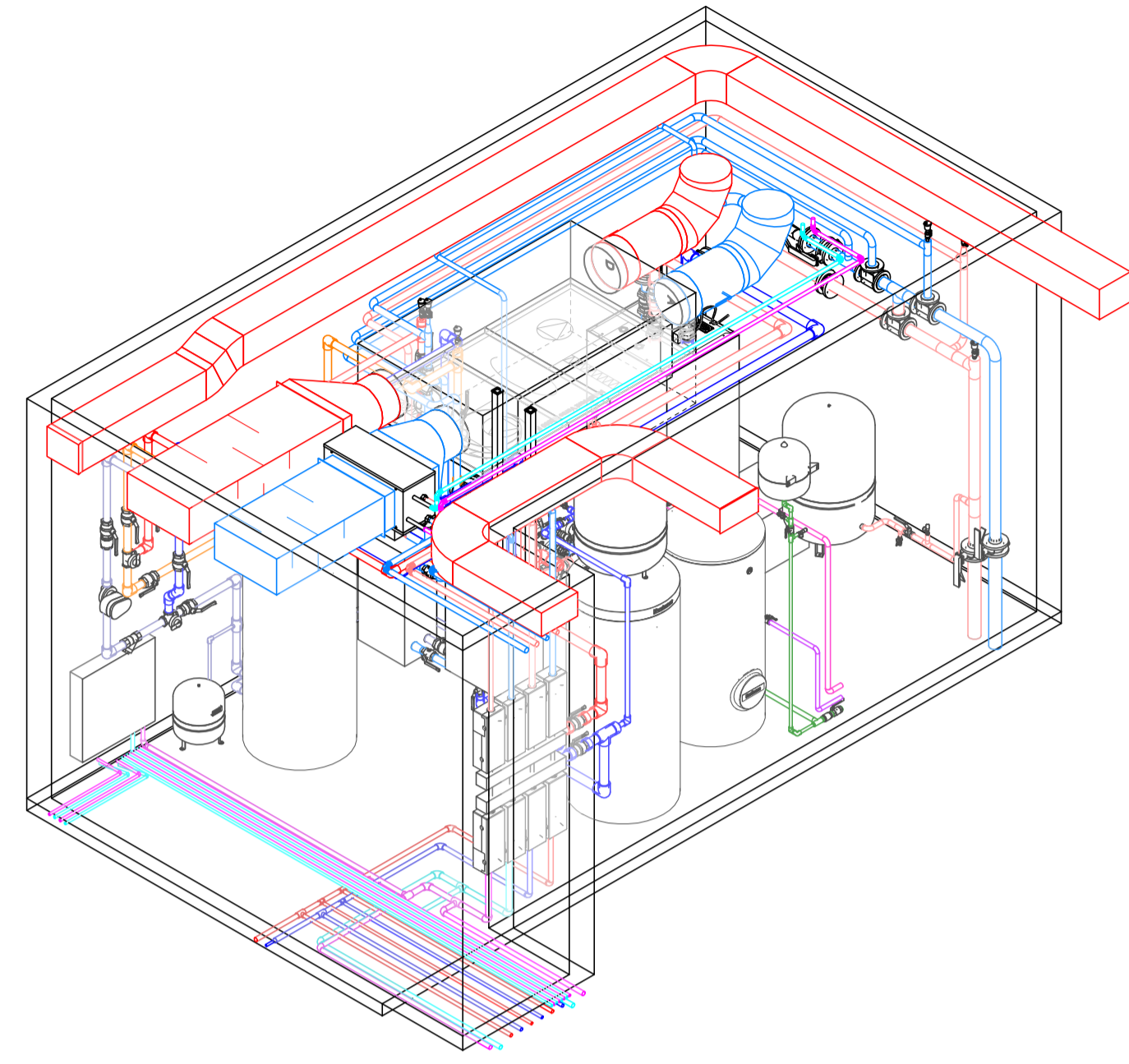


Спуск води з системи холодопостачання передбачено через зливні крапи, встановлені в нижніх точках системи. Випуск повітря передбачено через автоматичні повітровідники, що встановлюються в найвищих точках системи.
 Компенсація температурних подовжень трубопроводів передбачена за допомогою кутів повороту, пов'язаних з плануванням будівлі.
 Дренажні трубопроводи передбачені з ПВХ труби та під'єднуються до дренажних стояків (див. розділ ВК). Усі дренажні трубопроводи для захисту від конденсату теплоізолюються каучуковою теплоізоляцією δ=6 мм.

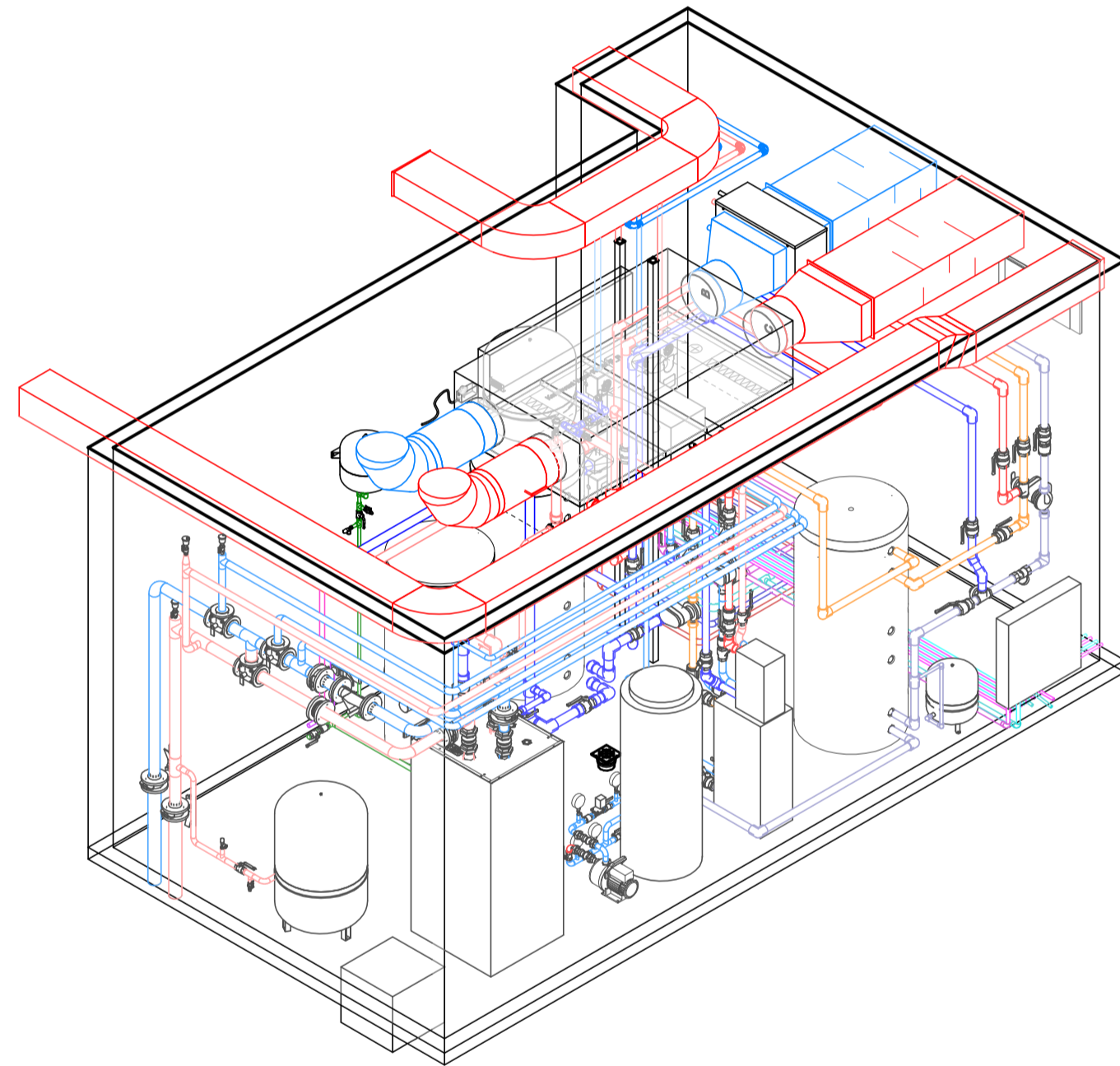
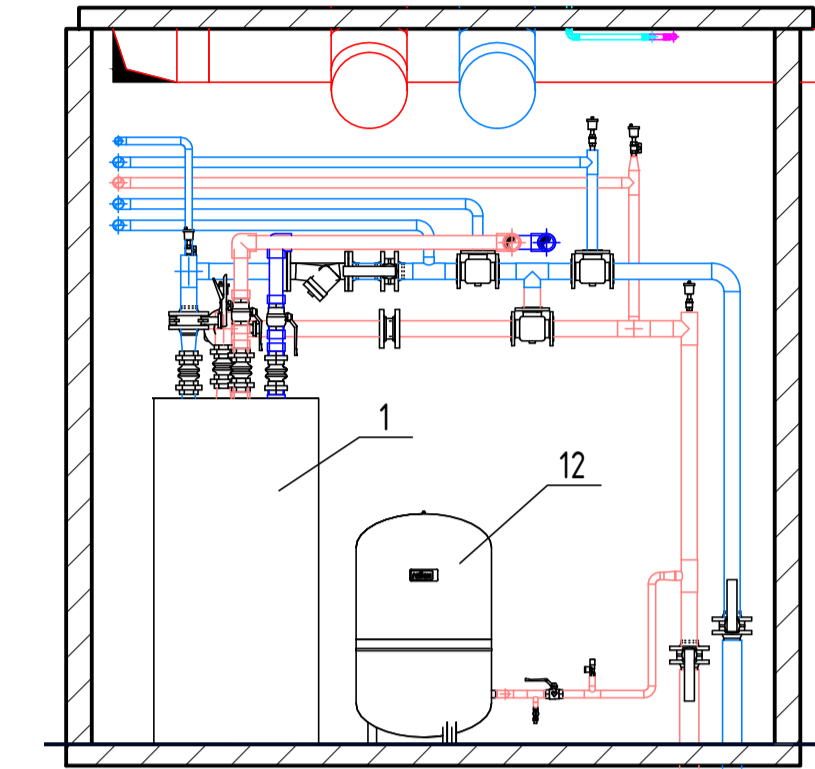
Позначено
 Знач. наб. №
 Публіч. дата

Київський національний університет будівництва та архітектури					
Атестаційна робота магістра					
Зм	Кіл	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку				Сталія	Аркуш
Виконав: Приймачев А.О.				П	4
Керівник: Предун К.М.				ФІСЕ	
Зав. кафедрою: Предун К.М.				зТВМ-22	

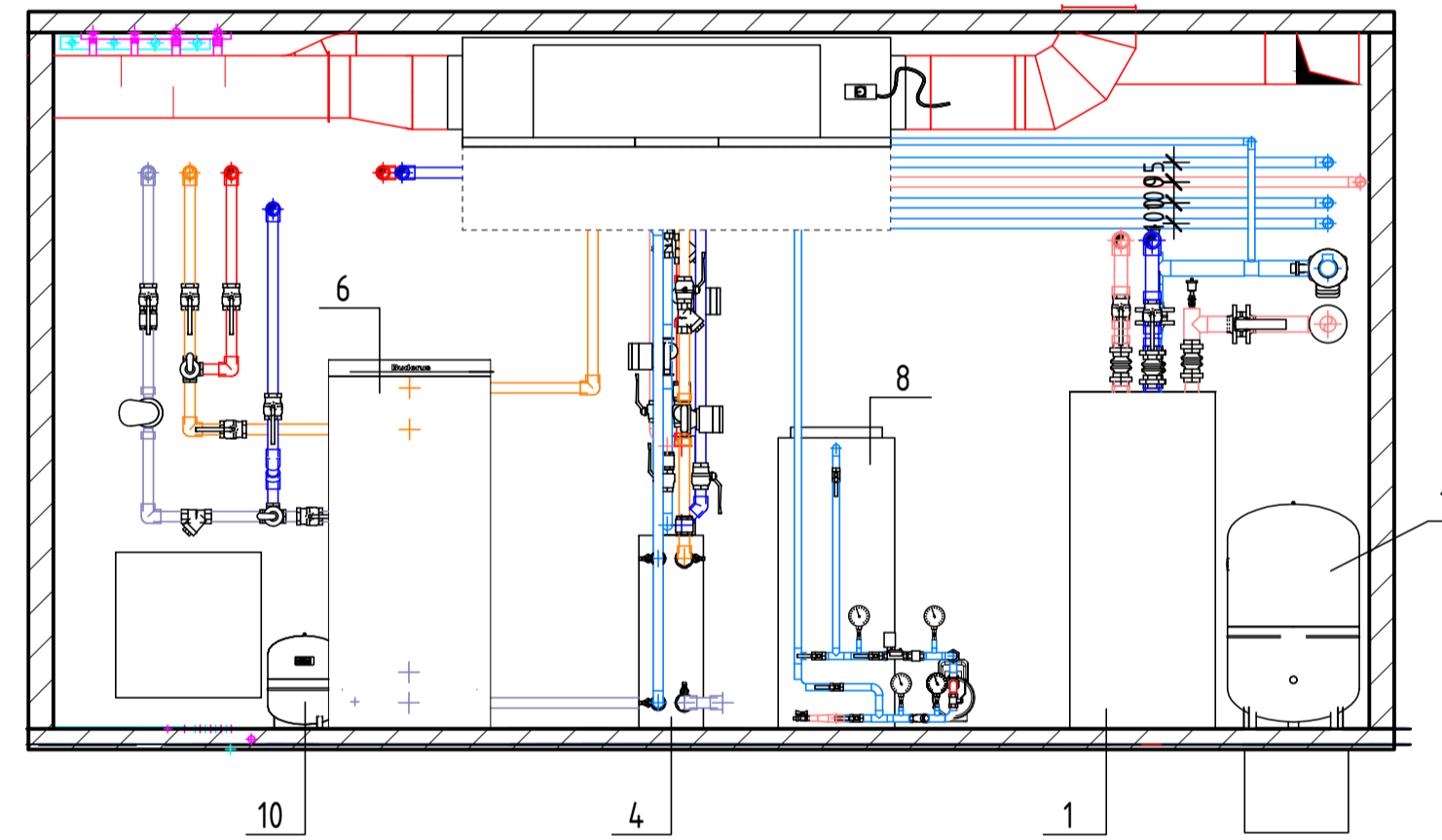
Топкова



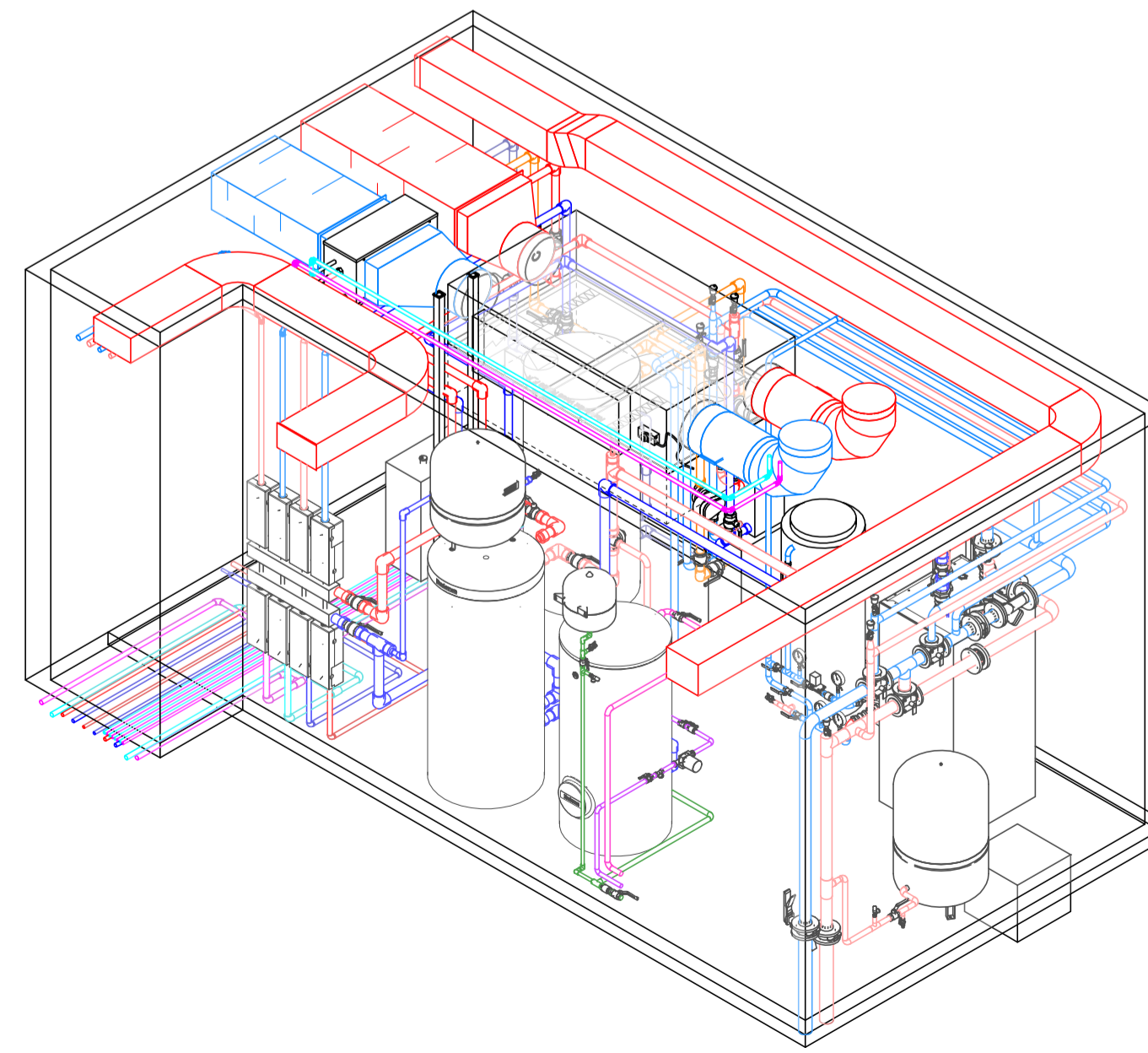
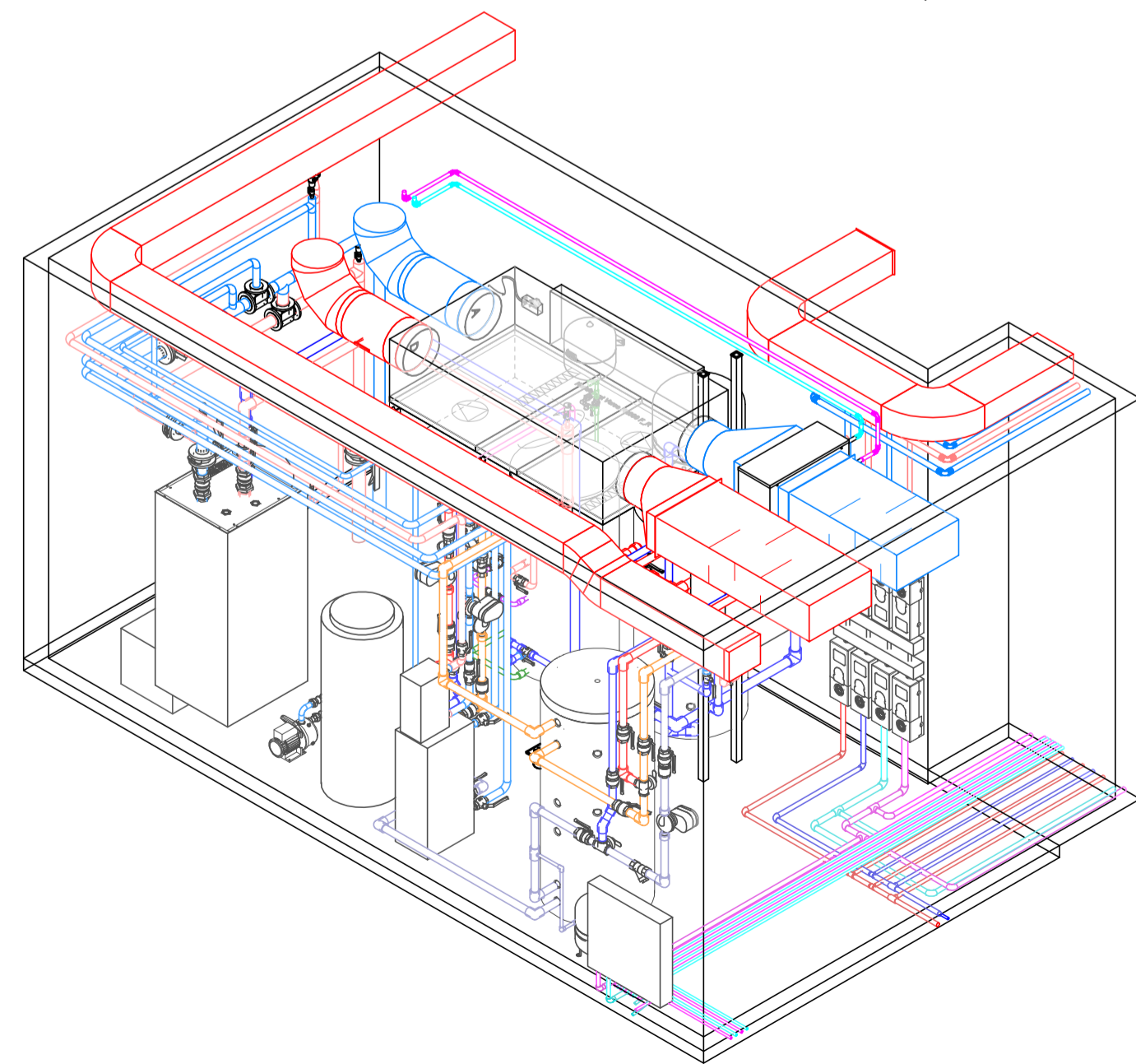
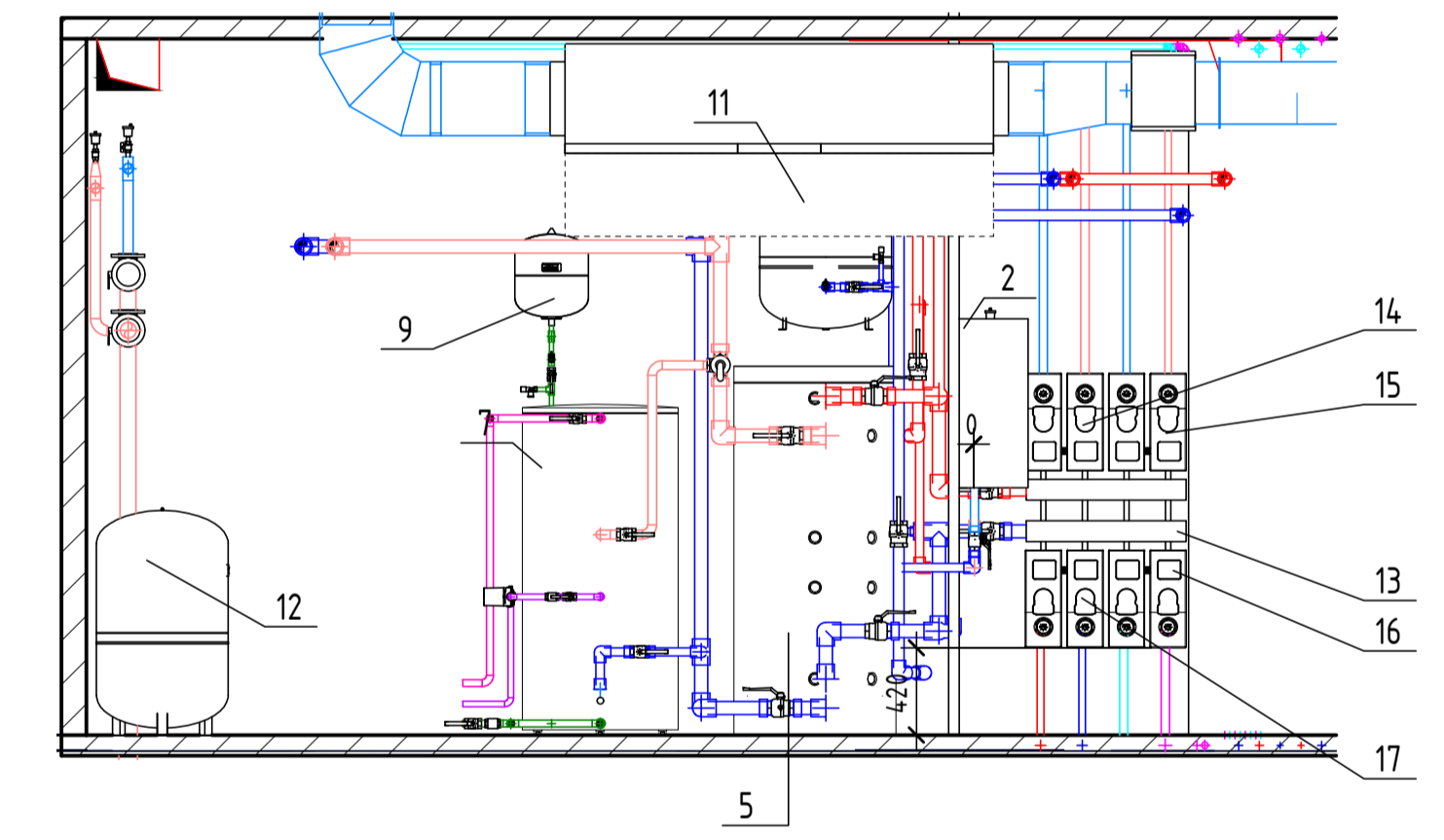
Розріз 2-2



Розріз 3-3



Розріз 4-4



Специфікація обладнання

1	Теплова pompa Compress 7000 48-2 LW - 48 кВт	0	1
2	Електричний котел - 36 кВт	0	1
3	Пластичастий теплообмінник, розбірний "Фішкер" ФП 16-21	0	1
4	Пластичастий теплообмінник, розбірний "Фішкер" ФП 05-17	0	1
5	Бак-накопичувач Р500 6 М S-B - 500 л	0	1
6	Бак-накопичувач Р500 6 М S-B - 500 л	0	1
7	Бак-відноварвач до теплових насосів Logalux SH370 RS-B - 352 л	0	1
8	Ємність вертикальна Ø1,07м, h=1,22 м V=1000 л	0	1
9	Мембранний розширювальний бак Reflex DD 10 бар - 33 л (ГВП)	0	1
10	Мембранний розширювальний бак на ніжках NG35 6 бар - 35 л (франкоїли)	0	1
11	Мембранний розширювальний бак на ніжках NG200 6 бар - 200 л (топалення)	0	1
12	Мембранний розширювальний бак на ніжках N300 6 бар - 300 л (злівок)	0	1
13	Розподільчий колектор на 4 контури	0	1
14	Насосна група, прямиї контур UC-L T° (Контур АНУ)	0	1
15	Насосна група, прямиї контур UC-L T° (Контур теплост. басейну)	0	1
16	Насосна група, змінювальний контур, MC-L T° (контур Р0)	0	1
17	Насосна група, змінювальний контур, MC-L T° (контур Т.П.)	0	1

					Київський національний університет будівництва та архітектури				
					Атестаційна робота магістра				
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку	Сталія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Примічаченко А.О.						П	6	11
Керівник	Прядун К.М.					Компонування обладнання			ФІСЕ
Зав. кафедри	Прядун К.М.								зТВМ-22

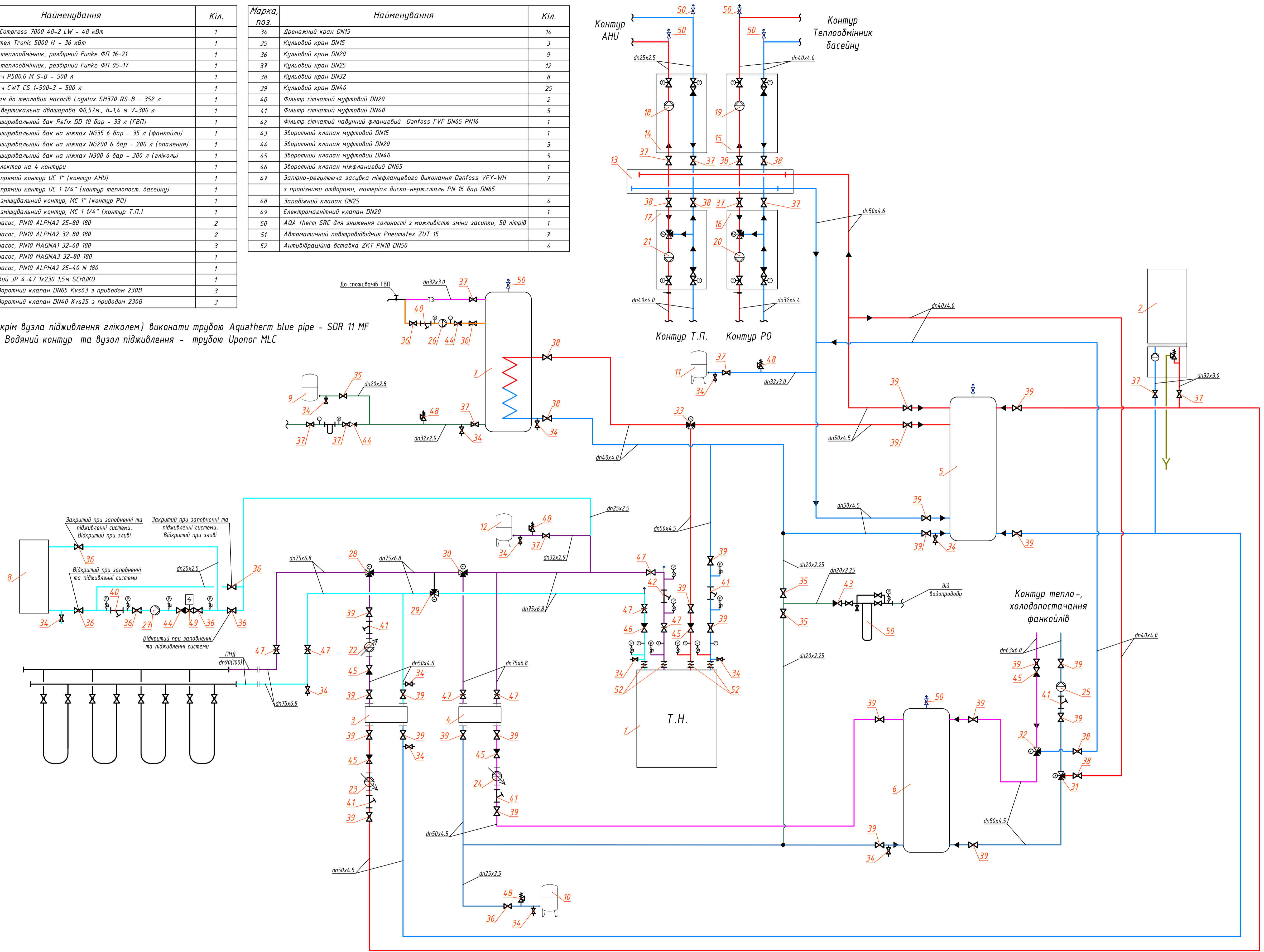
Позначено
Зем. наб. №
Підпис і дата
Ім'я та прізвище

Специфікація обладнання системи теплопостачання

Марка, поз.	Найменування	Кіл.
1	Теплова помпа Compress 7000 4B-2 LW - 4B кВт	1
2	Електричний котел Tronic 5000 H - 36 кВт	1
3	Пластинчастий теплообмінник, розбірний Funke ФП 16-21	1
4	Пластинчастий теплообмінник, розбірний Funke ФП 05-17	1
5	Бак-накопичувач P500.6 M S-B - 500 л	1
6	Бак-накопичувач SWT CS 1-500-3 - 500 л	1
7	Бак-водонагрівач до теплових насосів Logalix SH370 RS-B - 352 л	1
8	Ємність вузла вертикальна двохшарава Ф0,57м, h=1,4 м V=300 л	1
9	Мембранний розширювальний бак Reflex DD 10 бар - 33 л (ГВП)	1
10	Мембранний розширювальний бак на ніжках NG35 6 бар - 35 л (фанкойли)	1
11	Мембранний розширювальний бак на ніжках NG200 6 бар - 200 л (опалення)	1
12	Мембранний розширювальний бак на ніжках N300 6 бар - 300 л (геліолей)	1
13	Розподільчий колектор на 4 контури	1
14	Насосна група, прямий контур UC 1" (контур АНУ)	1
15	Насосна група, прямий контур UC 1 1/4" (контур теплопост. басейну)	1
16	Насосна група, змішувальний контур, MC 1" (контур РО)	1
17	Насосна група, змішувальний контур, MC 1 1/4" (контур Т.П.)	1
18, 20	Циркуляційний насос, PN10 ALPHA2 25-80 180	2
19, 21	Циркуляційний насос, PN10 ALPHA2 32-80 180	2
22-24	Циркуляційний насос, PN10 MAGNA1 32-60 180	3
25	Циркуляційний насос, PN10 MAGNA3 32-80 180	1
26	Циркуляційний насос, PN10 ALPHA2 25-40 N 180	1
27	Насос поверхневий JP 4-47 1x230 1,5м SCHUKO	1
28-30	3-х ходовий поворотний клапан DN65 Kvs63 з приводом 230В	3
31-33	3-х ходовий поворотний клапан DN40 Kvs25 з приводом 230В	3

Марка, поз.	Найменування	Кіл.
34	Дренажний кран DN15	14
35	Кульовий кран DN15	3
36	Кульовий кран DN20	9
37	Кульовий кран DN25	12
38	Кульовий кран DN32	8
39	Кульовий кран DN40	25
40	Фільтр сітчастий муфтовий DN20	2
41	Фільтр сітчастий муфтовий DN40	5
42	Фільтр сітчастий чавунний фланцевий Danfoss FVF DN65 PN16	1
43	Зворотний клапан муфтовий DN15	1
44	Зворотний клапан муфтовий DN20	3
45	Зворотний клапан муфтовий DN40	5
46	Зворотний клапан міжфланцевий DN65	1
47	Запірно-регулююча засувка міжфланцевого виконання Danfoss VFY-WH з прорізними отворами, матеріал диска-нерж.сталь PN 16 бар DN65	7
48	Запобіжний клапан DN25	4
49	Електромагнітний клапан DN20	1
50	ADA them SRC для зниження солоності з можливістю зміни засівки, 50 літрів	1
51	Автоматичний повітровідвідник Rheintex ZUT 15	7
52	Антивібраційна вставка ZKT PN10 DN50	4

Гліколевий контур (крім вузла підживлення гліколем) виконати трубою Aquatherm blue pipe - SDR 11 MF
Водяний контур та вузол підживлення - трубою Uroplog MLC



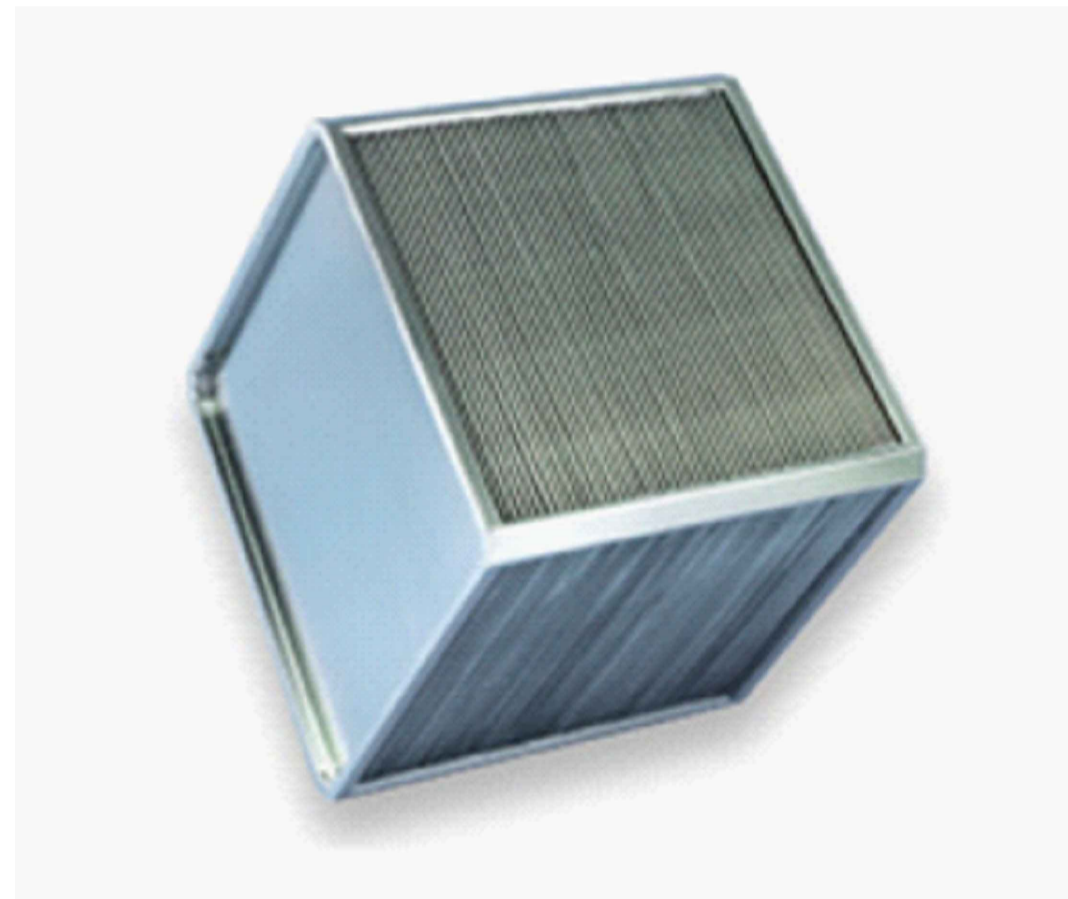
Позначено
Зам. наб. №
Підпис і дата
№ в. № ориж.

Київський національний університет будівництва та архітектури					
Атестаційна робота магістра					
Зм.	Кіл.	Арх.	№вж.	Підпис	Дата
Виконав	Керівник	Заб. кафедри	Приймаченко А.О. Трудун К.М. Трудун К.М.		
Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку				Сторінка	Аркш
Принципова схема системи теплопостачання. Специфікація.				П	7
				Аркш	11
				ФІСЕ зТВМ-22	

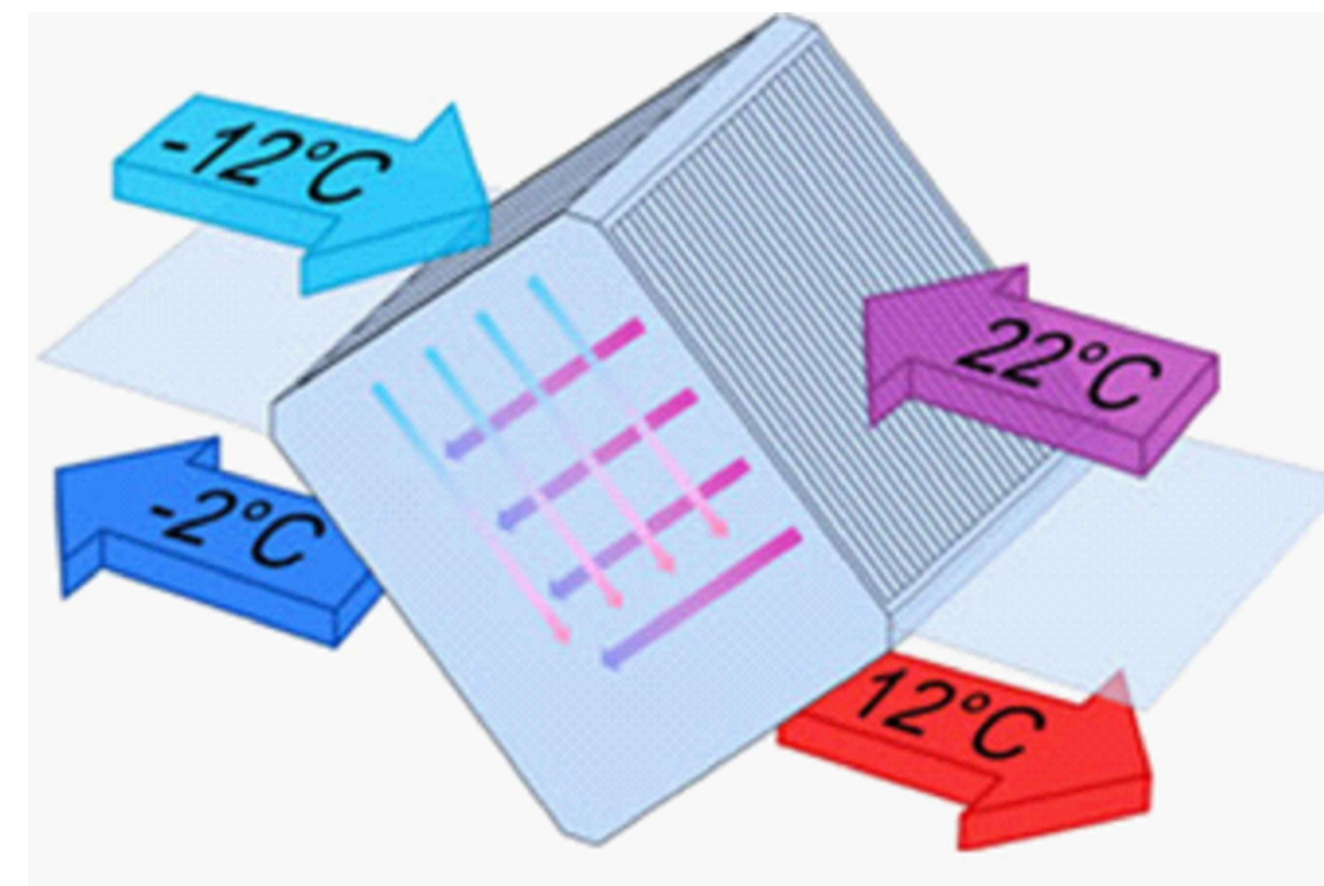
Заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності систем опалення та вентиляції

1. Об'ємно – планувальні, будівельно – конструктивні заходи.
2. Енергозбереження шляхом утилізації природної теплоти та холоду (рекуперація та рециркуляція повітря).
3. Удосконалення інженерних систем та їх елементів.
4. Режим роботи системи, автоматизація.

Рекуперація теплоти в системах вентиляції

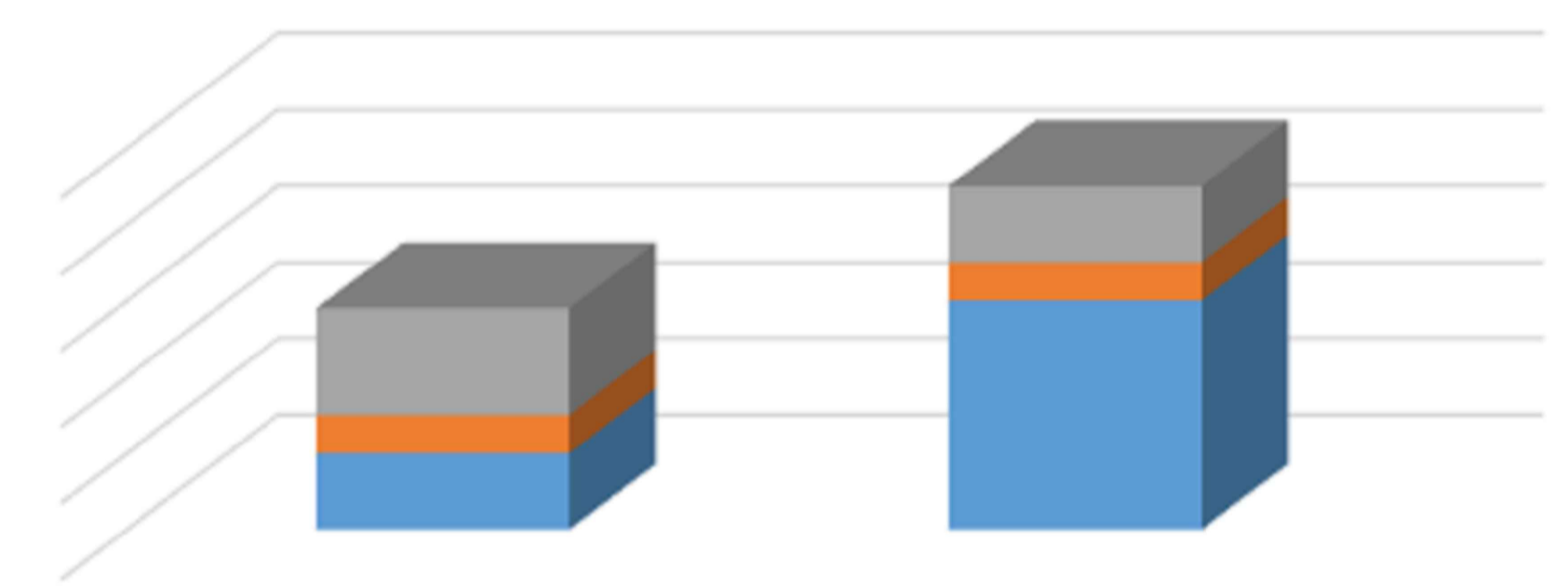


Зовнішній вигляд пластинчастого рекуператора



Зміна температур повітряних потоків в пластинчастому рекуператорі

ККД 60 – 70%



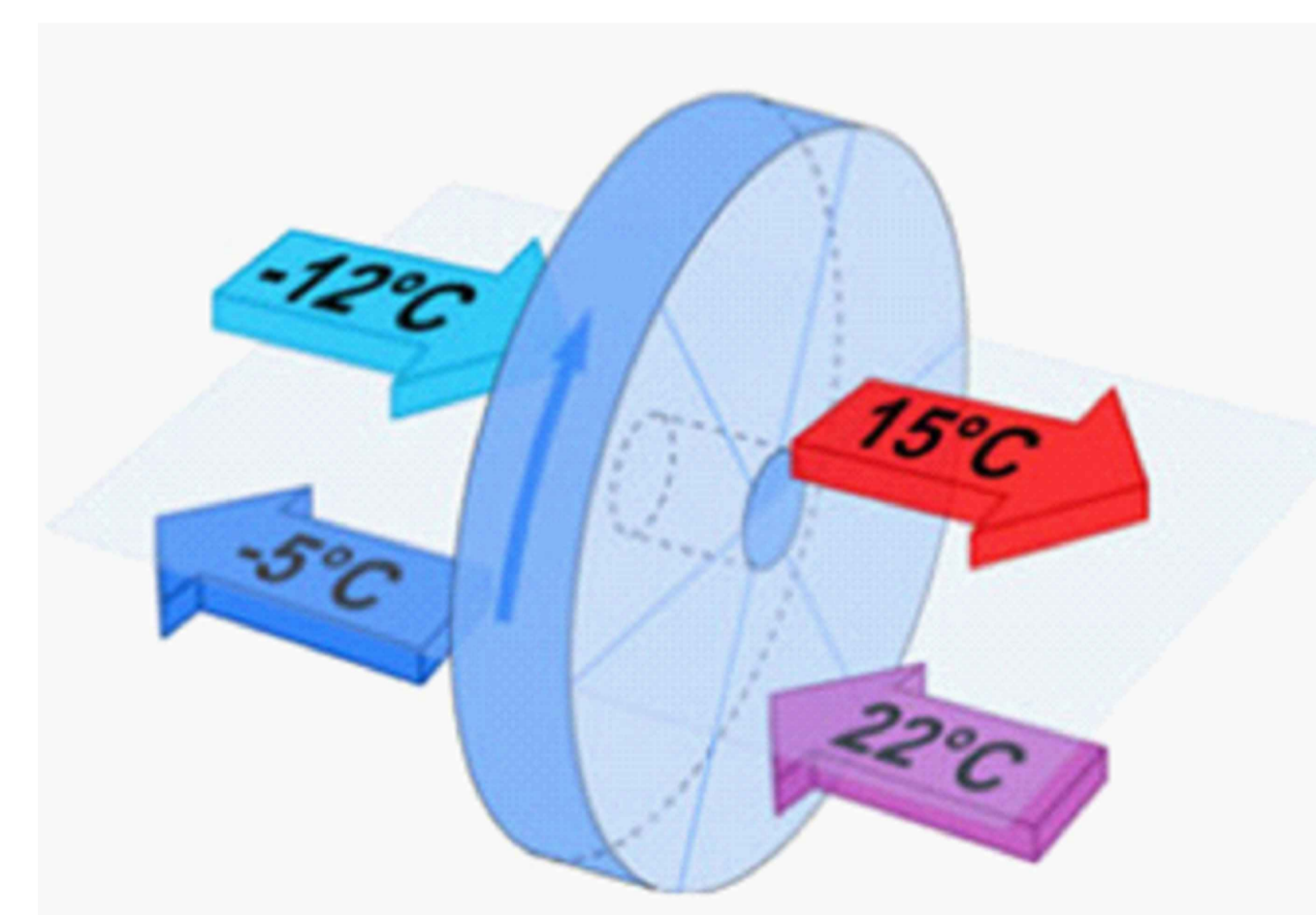
Система вентиляції з рекуперацією теплоти Система вентиляції без рекуперації теплоти

- Витрати на обладнання та монтаж
- Витрати на технічне обслуговування
- Витрати на підігрівання припливного повітря

Орієнтовне співвідношення між витратами різних типів в системах вентиляції з рекуперацією теплоти та без



Зовнішній вигляд роторного рекуператора

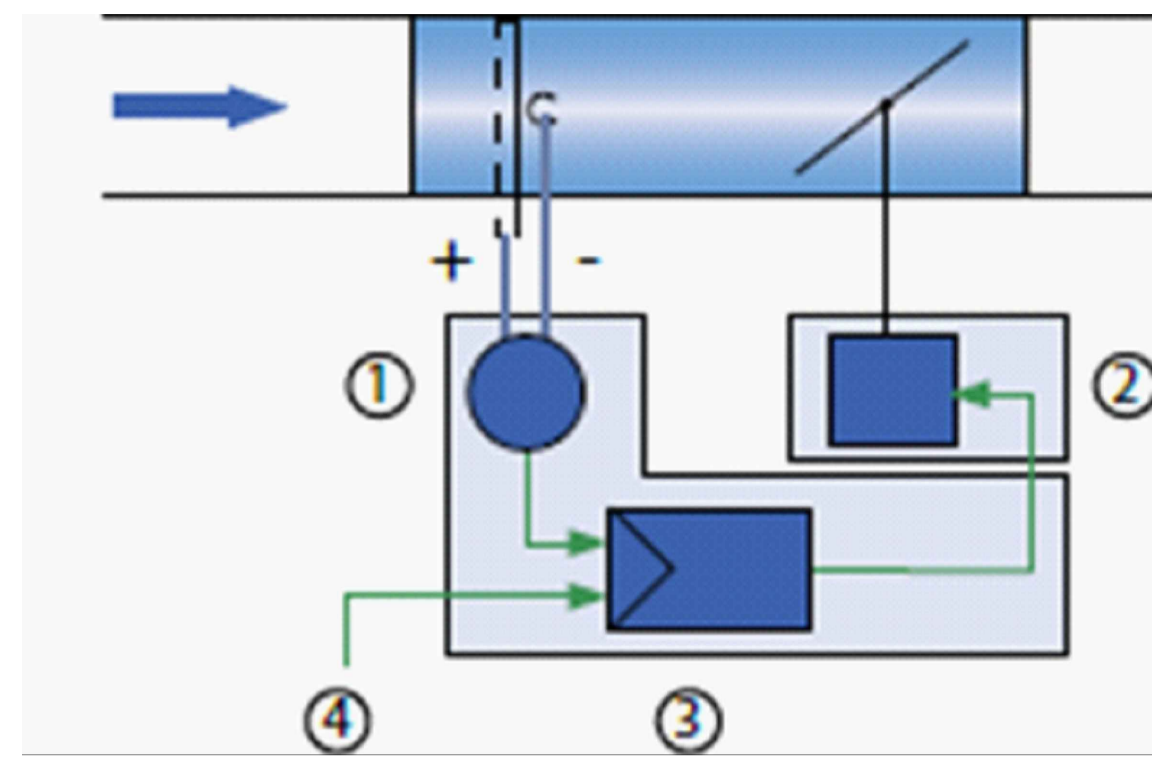


Зміна температур повітряних потоків в роторному рекуператорі

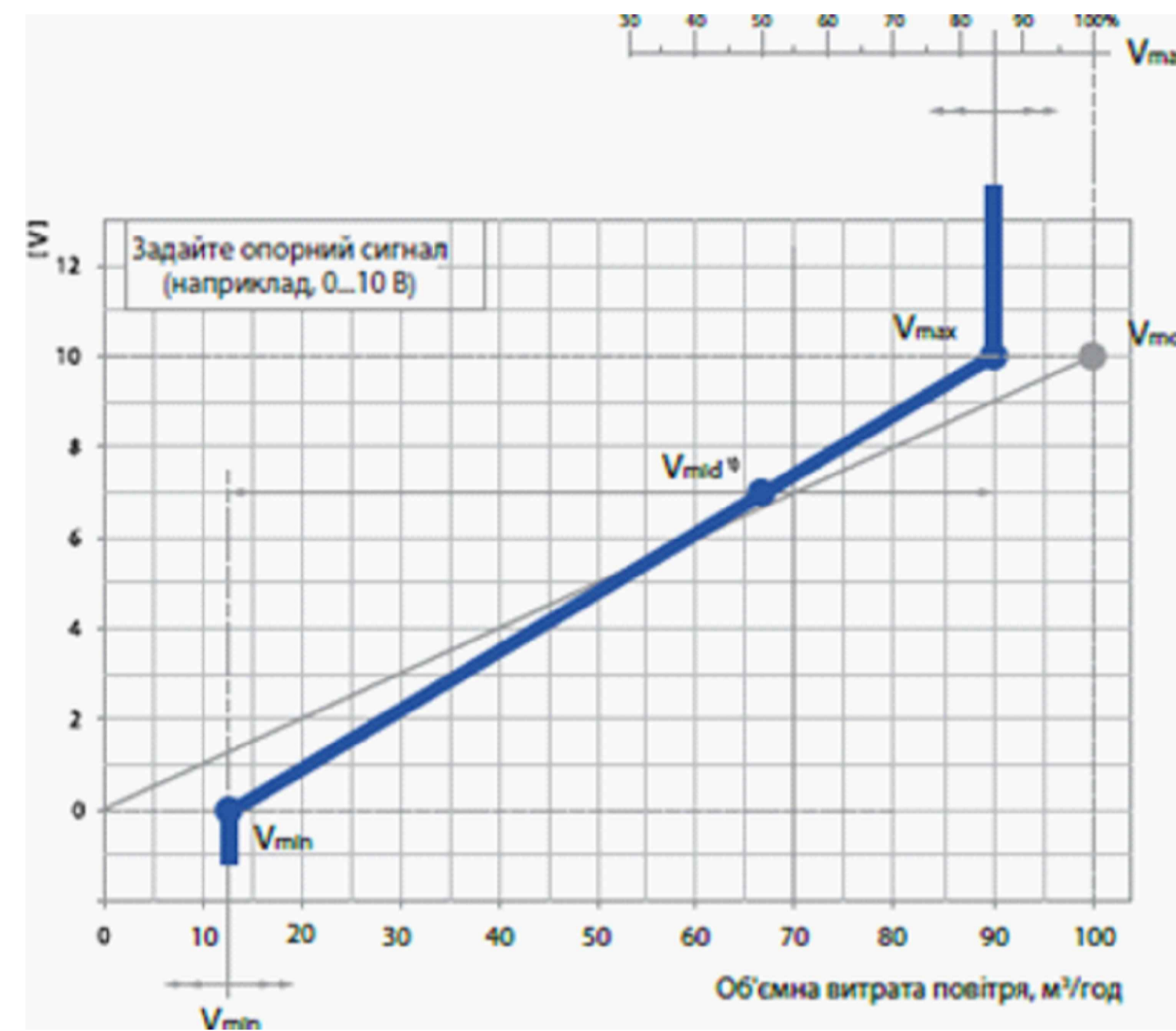
ККД 80 – 85%

Кієвський національний університет будівництва та архітектури					
Атестаційна робота магістра					
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Розробив	Керівник	Заф. каф.	Примаченко А.О.	Предун К.М.	Предун К.М.
Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку				Сторінка	Листів
				П	8
Заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності систем опалення та вентиляції				ФІСЕ зТВМ-22	
				Листів	11

Система вентиляції зі змінною витратою повітря



Структура VAV – регулятора витрати повітря: 1 – диференційний перетворювач тиску, 2 – привод, 3 – контролер об’ємної витрати повітря, 4 – вхідний сигнал положення



Залежність об’єму повітря від керуючого сигналу



Принципова схема розміщення основних вузлів системи

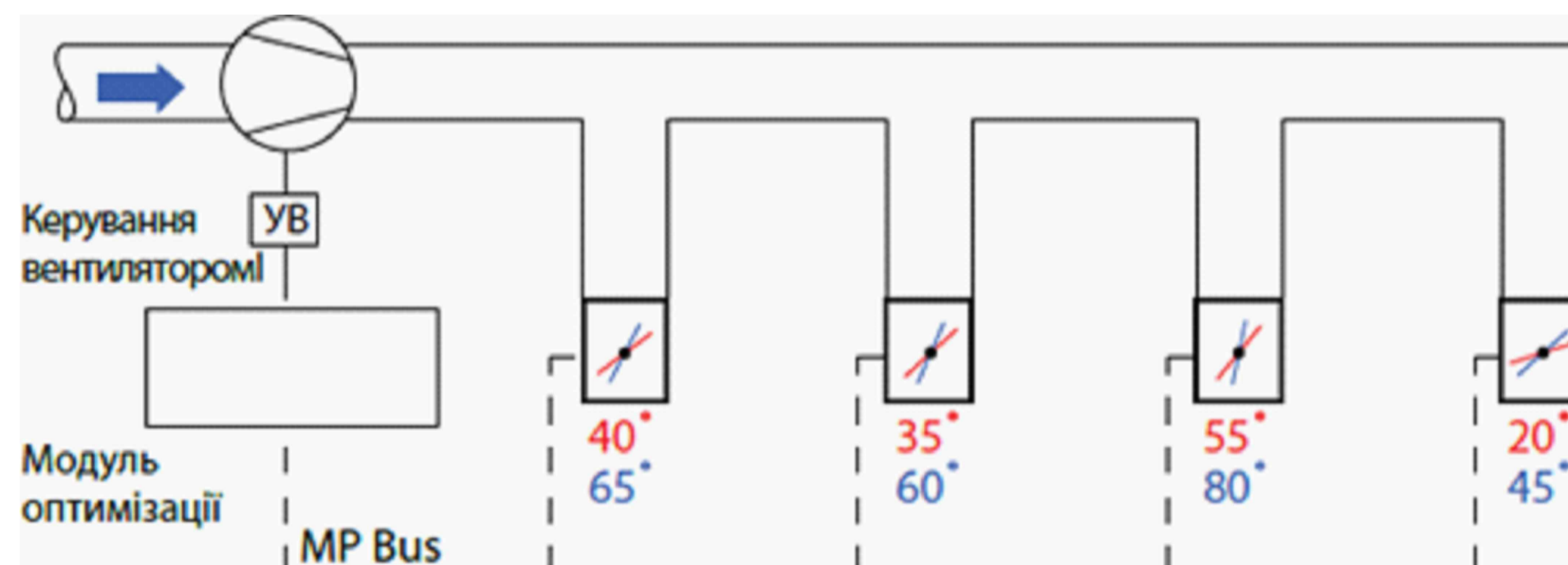
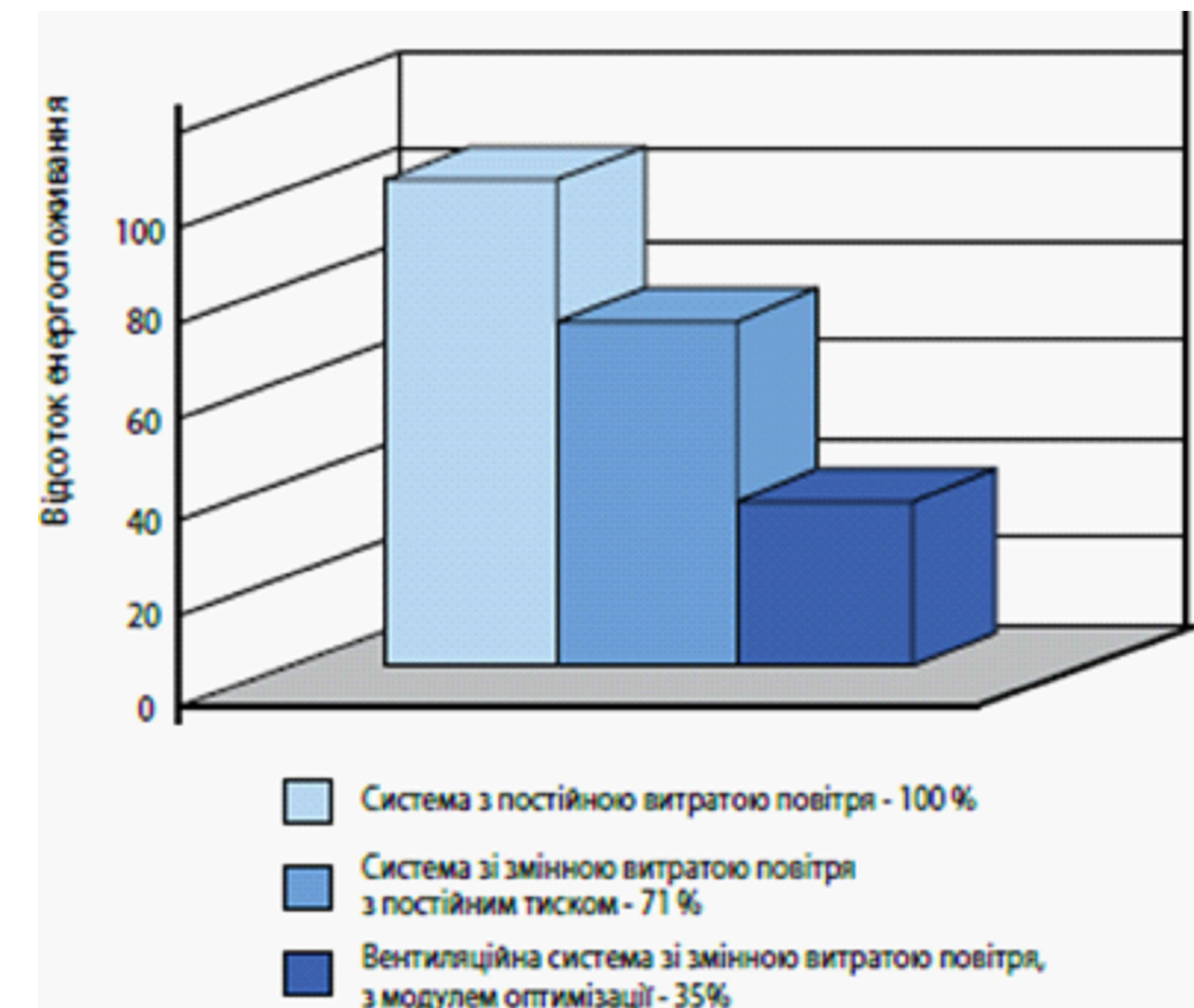


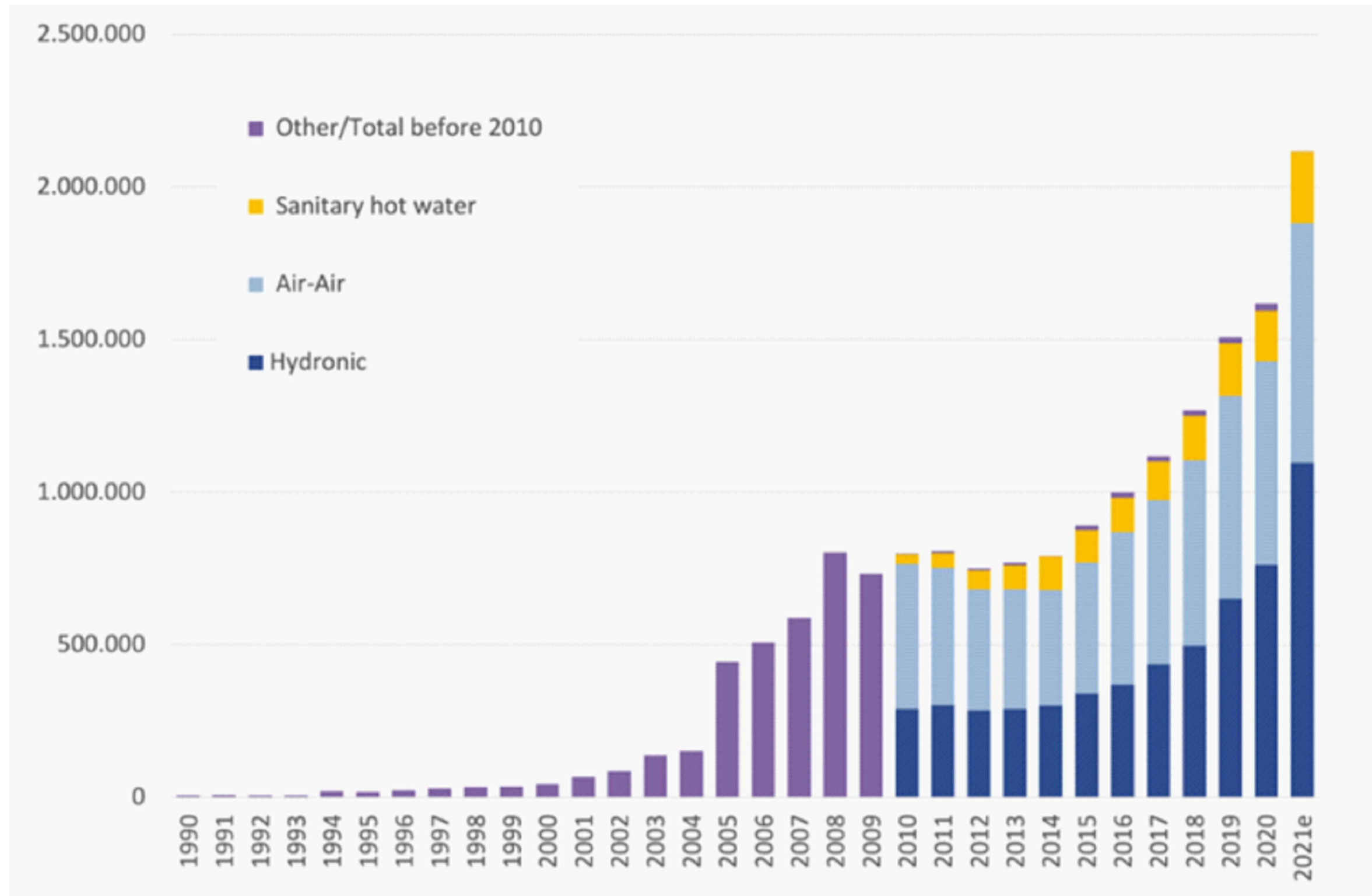
Схема управління продуктивністю вентилятора з модулем оптимізації



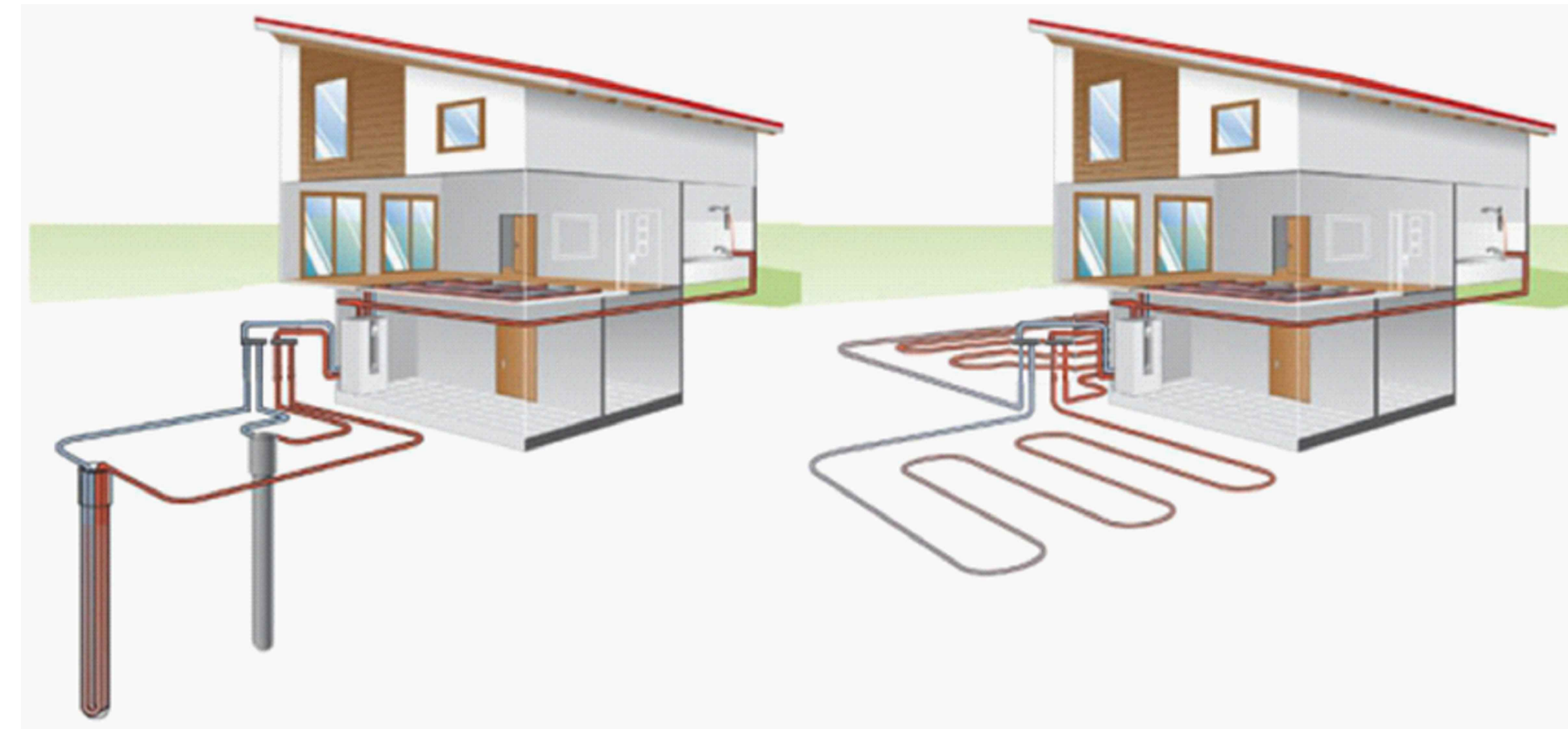
Переваги застосування модуля оптимізації в порівнянні з системою з постійним тиском

Кієвський національний університет будівництва та архітектури							
Атестаційна робота магістра							
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розробив	Примічено	Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку			Сторінка	Лист	Листів
Керівник	Предун	Система вентиляції зі змінною витратою повітря			П	9	11
Заф. каф.	Предун				ФІСЕ зТВМ-22		

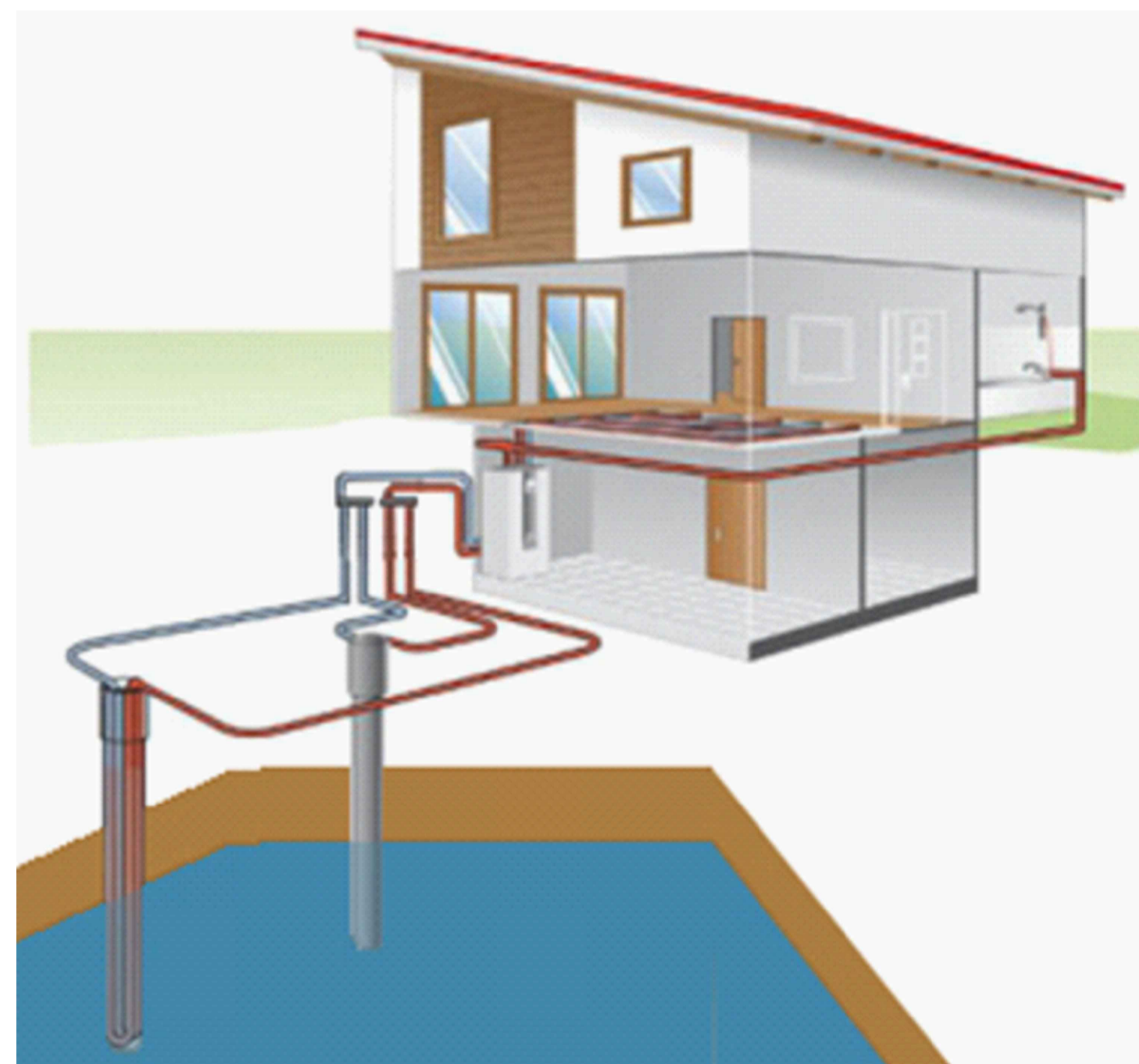
Використання теплових насосів



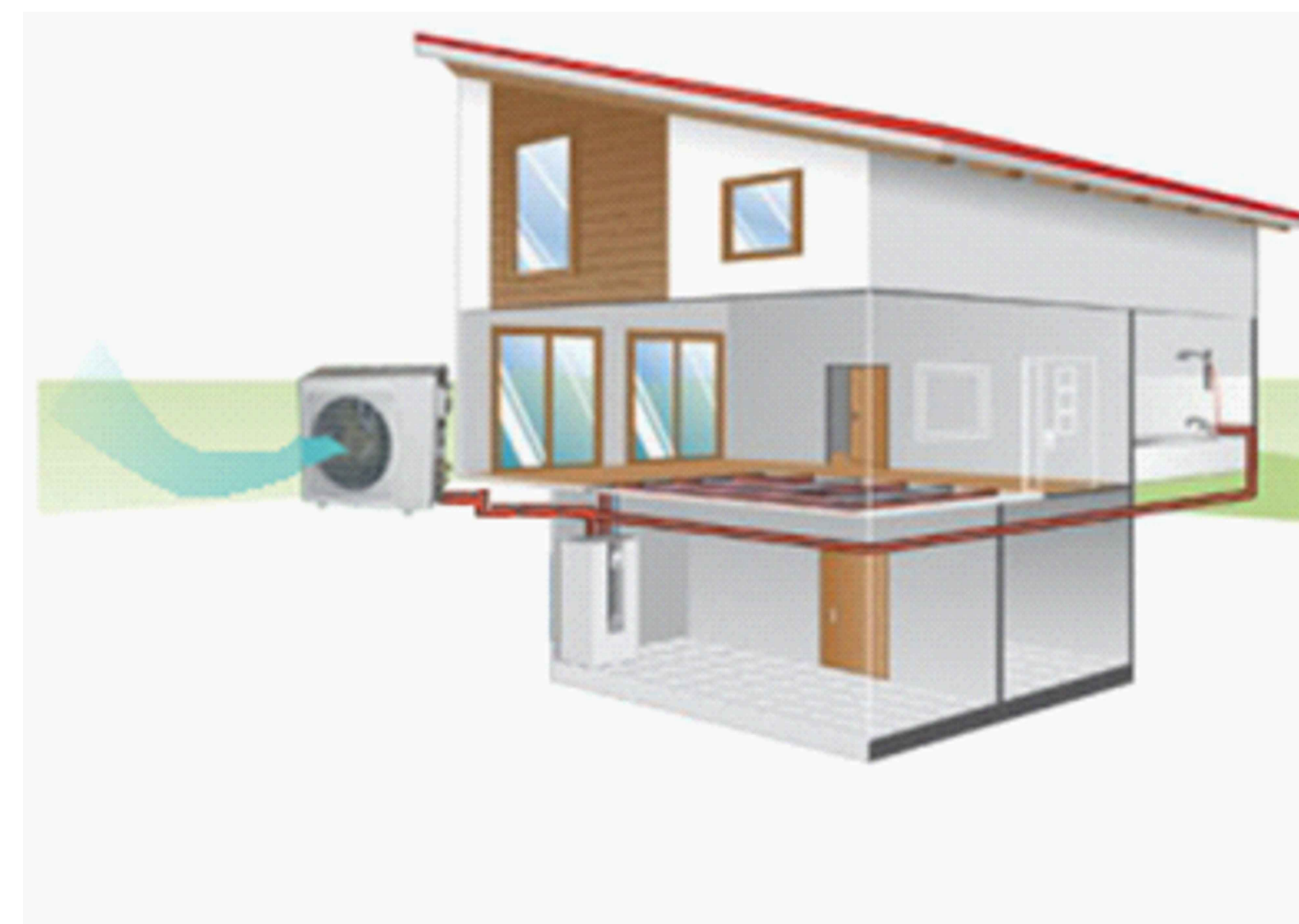
Динаміка росту використання теплових насосів в системах опалення



Тепловий насос "грунт - вода"



Тепловий насос "вода - вода"



Тепловий насос "повітря - вода"

Кієвський національний університет будівництва та архітектури					
Атестаційна робота магістра					
Зм.	Кіл.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата
Розробка заходів щодо підвищення енергетичної ефективності житлового будинку				Сторінка	Листів
Розробив: Приймачено А.О.				П	10
Керівник: Предун К.М.				Листів: 11	
Заф. каф.: Предун К.М.				ФІСЕ зТВМ-22	

Порівняльний аналіз вартості 1 кВт теплоти від різних джерел

Джерело теплоти, ККД	Енергоносії, який використовується	Теплота спалювання з урахуванням ККД	Тариф станом на 2023 рік	Вартість 1 кВт теплоти, грн
Твердопаливний котел, ККД 70%	Дрова дубові	2,34 кВт/кг	2,75 грн/кг	1,18
	Деревні пелети	3,29 кВт/кг	8,9 грн/кг	2,71
	Вугілля	5,46 кВт/кг	13,5 грн/кг	2,47
Газовий котел, ККД 90%	Газ природний	8,37 кВт/м ³	7,96	0,95
Електричний котел, ККД 95%	Електрична енергія	0,99	2,64	2,67
Тепловий насос повітряний, COP=3,5	Повітря	3,5	2,64	0,75
Тепловий насос геотермальний, COP=4,5	Грунт - вода	4,5	2,64	0,59

Скорочення рівня енергоспоживання будівлею (у %) за рахунок утилізації природної теплоти та холоду, використання вторинних енергетичних ресурсів, скорочення втрат теплоти

Системи енергоспоживання будинків	Рівень скорочення енергоспоживання, % (не менш)
Використання пасивних систем сонячного опалення	10-25
Мінімізація периметру фасадів, оптимальне планування й компонування приміщень	3-10
Захист від вітру з урахуванням рози вітрів зниження інфільтрації	5
Встановлення рекуператорів в припливно - витяжних системах	5
Установка термостатів на радіаторах	3
Додаткове утеплення зовнішніх стін у підвіконних нішах радіаторів з установкою теплових екранів	1
Застосування ефективних повітророзподільників	5
Застосування енергоефективних джерел теплоти/холоду	30