

Житловий будинок.  
РОБОЧИЙ ПРОЕКТ

Опалення

2023

ВІДОМІСТЬ РОБОЧИХ КРЕСЛЕНЬ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТУ ОВ

Аркуш	Назва	Примітка
1	Загальні дані (початок)	
2	Загальні дані (завершення)	
3	План першого поверху. Опалення, (тепла підлога)	
4	План другого поверху. Опалення, (тепла підлога)	
5	Ізометрична схема системи опалення	
6	Ізометричний вид теплового пункту	
7	ІТП. Вид 1-1	
8	Принципова схема об'язки теплового пункту, (теплового насосу)	

Согласовано			
			Г л. спец.

Взам. инв. N										
							04/23-ОВ			
Побл. и дата										
Инв. N подл.	Змін.	Кіл.	Арк.	N док.	Підп.	Дата				
	Розробив						Опалення	Стадія	Арк.	Аркушів
	Перевірів							РП	1	1
	Н.контроль						Відомість креслень			
	ГІП									
Затвердив										

РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

Період року	Параметри "А"			Параметри "Б"			Опалювальний період	
	T, °C	I, кДж/кг	V <sub>вітру</sub> , м/с	T, °C	I, кДж/кг	V <sub>вітру</sub> , м/с	T <sub>сер.</sub> , °C	Тривалість діб/градусодіб
Теплий	23,7	53,6	1,0	27	56,1		-	-
Холодний	-	-	1,0	-21	-20,7		-0,2	195/3538

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ПО КРЕСЛЕННЯМ ОВ

Назва будівлі (споруди)	Об'єм, м <sup>3</sup>	Період року при t <sub>з</sub> , °C	Витрати тепла, Вт				Витрата холоду, Вт	Встановлена потужність електро-двигунів, кВт.
			на повітряне опалення	на вентиляцію	на повітряно-теплову завісу	загальні		
Житловий будинок	-	Холодний -22 °C	-	-	-	12,6	-	12,8
		Теплий +32 °C	-	-	-	-	-	-

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАЛЮВАЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

Позначення системи	Кількість систем	Найменування обслуговуваного приміщення	Тип установки агрегата	Вентилятор					Електродвигун			Повітрянагрівач/Повітроохолоджувач				Фільтр				Примітка						
				Тип, виконання по вбудованому захисту	Схема виконан.	Положення	L, м <sup>3</sup> /год	P, Па	n, об/хв	Тип, виконання по вбудованому захисту	N, кВт	n, об/хв	Тип	Кількість	Т-ра нагріву, °C		Витрати тепла, кВт/год	ΔPm/ΔPx, Па	Тип		Кількість	Δ P, Па	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			
															Від	До							Від	До		
1.1	1	Житловий будинок	HEVI MHS-N18NH	—	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	—	18,5/12,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Тепловий насос
1.3	1	Житловий будинок	—	—	—	—	—	—	—	—	12,6	—	—	—	—	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Електричний котел, (резервний)

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Робочі креслення розроблені на підставі:

- Завдання архітектурно-будівельного розділу проекту;
- Технічного завдання Замовника та вимог енергетичної сертифікації BREEAM;
- ДБН В.2.5-67-2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
- ДБН В.2.5-56-2014. Системи протипожежного захисту.
- ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДСТУ Б EN 15251-2011. Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель.
- ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення»;
- ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель», 1 зм.;
- ДБН В.1.2-10-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму»;

ОПАЛЕННЯ

Проектом передбачене водяне опалення, в якості опалювальних приладів застосовується ситсема теплої підлоги, що повністю покриває розрахункові тепловтрати.

В проекті реалізовано опалення на базі теплових насосів типу повітря/вода, виробництва «MYCOND». Для 100% резервування системи опалення в проекті передбачено електричний котел.

Система тепlopостачання працює по пріоритету нагріву гарячої води. Тепловий насос вмикається по теплової потребі в залежності від зовнішньої температури на вулиці. Температура теплоносія - 45/40.

Теплу підлогу другого поверху прокласти по принципу сухої теплої підлоги, у зв'язку з деревяною основою перекриття.

Труби системи опалення прокладати в стяжці.

Обв'язку індивідуального теплового пункту зробити трубами з алюмінізованого поліпропілену.

Трубопроводи до підключення розподільчих гребінок теплої підлоги прокласти трубами з алюмінізованого поліпропілену.

Трубопроводи на контури теплої підлоги прокласти трубами RAUTHERM SPEED 16x1,5.

Розміри баку акумулятору та розширювальних баків підібрані за побажанням замовника.

Комектор теплої підлоги першого поверху рекомендовано перенести з приміщення теплового пункту. Рекомендації щодо монтажу сухої теплої підлоги додані в кінці проекту.

Соголасовано

Гл. спец.

Взам. інв. N

Побл. у дата

Инв. N подл.

04/23-ОВ

Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірив					
Н.контроль					
ГІП					
Затвердив					

Опалення			Стадія	Аркуш	Аркушів
			РП	1	8

Загальні дані (початок)	

## КОНСТРУКЦІЯ ТЕПЛОЇ ВОДЯНОЇ ПІДЛОГИ

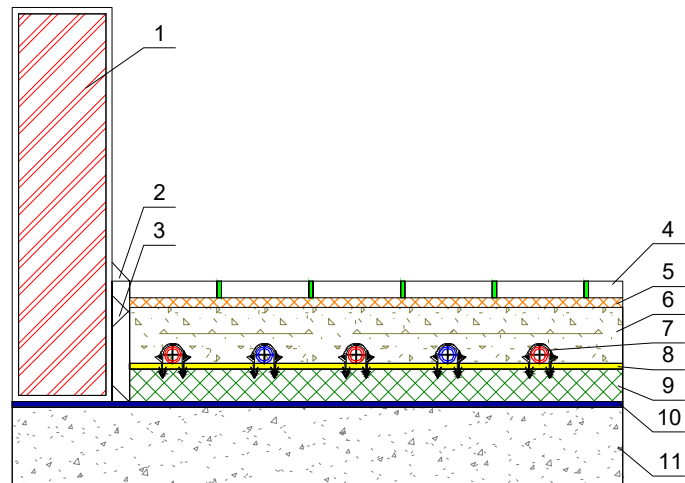
Конструкція підлоги включає наступні елементи:

- несучу підоснову (бетонна плита перекриття);
- гідроізоляцію, якщо така необхідна (зазвичай наноситься на плити перекриття, що доторкаються безпосередньо до землі, і в вологих приміщеннях);
- звуко - і теплоізоляційний шар;
- краєва ізоляційна стрічка для від стінної ізоляції, товщина 10 мм;
- шар з трубами, що розподіляє навантаження (рекомендується додаткове армування металевою сіткою);
- підлогове покриття.

Приклад конструкції підлоги при використанні грюючих труб

RAUTHERM SPEED

Ø16x1,5 представлений на малюнку:



- |  |  |
|--|--|
| 1. Внутрішня штукатурка.                               | 8. Захисна плівка (поліетиленова плівка).  |
| 2. Плінтус.  | 9. Тепло - і звукоізоляція.                |
| 3. Краєва ізоляційна стрічка для від стінної ізоляції. | 10. Гідроізоляція (для вологих приміщень). |
| 4. Плитка керамічна (паркет).                          | 11. Чорнова стяжка                         |
| 5. Мастика.  |  |
| 6. Цементна стяжка.                                    |  |
| 7. Опалювальна труба RAUTHERM SPEED 16x1,5             |  |

Розміри стяжки не приводяться, оскільки вони повинні визначатися у кожному конкретному випадку. Найкращими матеріалами, що підходять для теплої підлоги є камінь, мрамор, чи керамічна плитка. Можна використовувати покриття із ПВХ, а також паркет, чи дерев'яну підлогу. ПВХ-плитку, чи ПВХ-доріжки рекомендується приклеювати. Для паркету можливе застосування технології з приклеюванням. У цьому випадку необхідне використання деформаційних швів. Для дощатої дерев'яною підлоги існує окрема технологія.

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ВКАЗІВКИ ПО МОНТАЖУ ПІДЛОГОВОГО ОПАЛЕННЯ

Максимальна температура подачі 50°C.

Уздовж бічних стін необхідно прокласти краєву ізоляційну стрічку. Потім на теплоізоляцію розкласти гідроізоляційну плівку, поверх розкладається труба із зазначеним у проекті кроком. Труби розкладаються безпосередню по плівці та кріпляться за допомогою гарпун-скоб. Товщина бетонного заливання, на трубою становить 45мм, в сукупності, при відліку від поверхні плівки - 65мм. Варто застосовувати бетон класу В 20 з добавкою пластифікатора, що поліпшує властивості бетону.

При підлоговому покритті у вигляді кераміки або каменю рекомендується покласти на труби сітку зі сталевого дроту 3мм із осередком 100\*100 з метою армування бетону.

Армування бетону повинно перериватися в районі деформаційних швів. Деформаційні шви з мінімальною шириною 5мм необхідно робити в тому випадку, якщо довжина бетонної плити більше 8м (максимальну поверхню 40м<sup>2</sup>). Трубопровід може переходити через розділові шви тільки в захисній трубі довжиною не менше 300мм, перед бетонуванням труб необхідно провести випробування труб під тиском 8 бар. Під час бетонування, труби повинні бути під тиском не менше 6 бар. Покриття на підлогу варто укладати після пуску при температурі підлоги близько 20°C. При укладанні керамічної плитки на підлогу, необхідно звернути увагу, щоб шви покриття збігалися з деформаційними швами.

Увага: Перехід через шви в захисній трубі довжиною 0,5м, або у пінополіетиленовій стрічці (патрубку) b=8мм довжиною не менше 0,3м.

### ЗАПУСК УСТАТКУВАННЯ

Запуск устаткування в експлуатацію здійснюється після затвердіння бетону, тобто через 21 день. Початкова температура води не повинна перевищувати 20-25°C, а потім щодня підвищувати її на 5°C, поки не буде досягнуто значення 45°C.

### Загальні примітки.

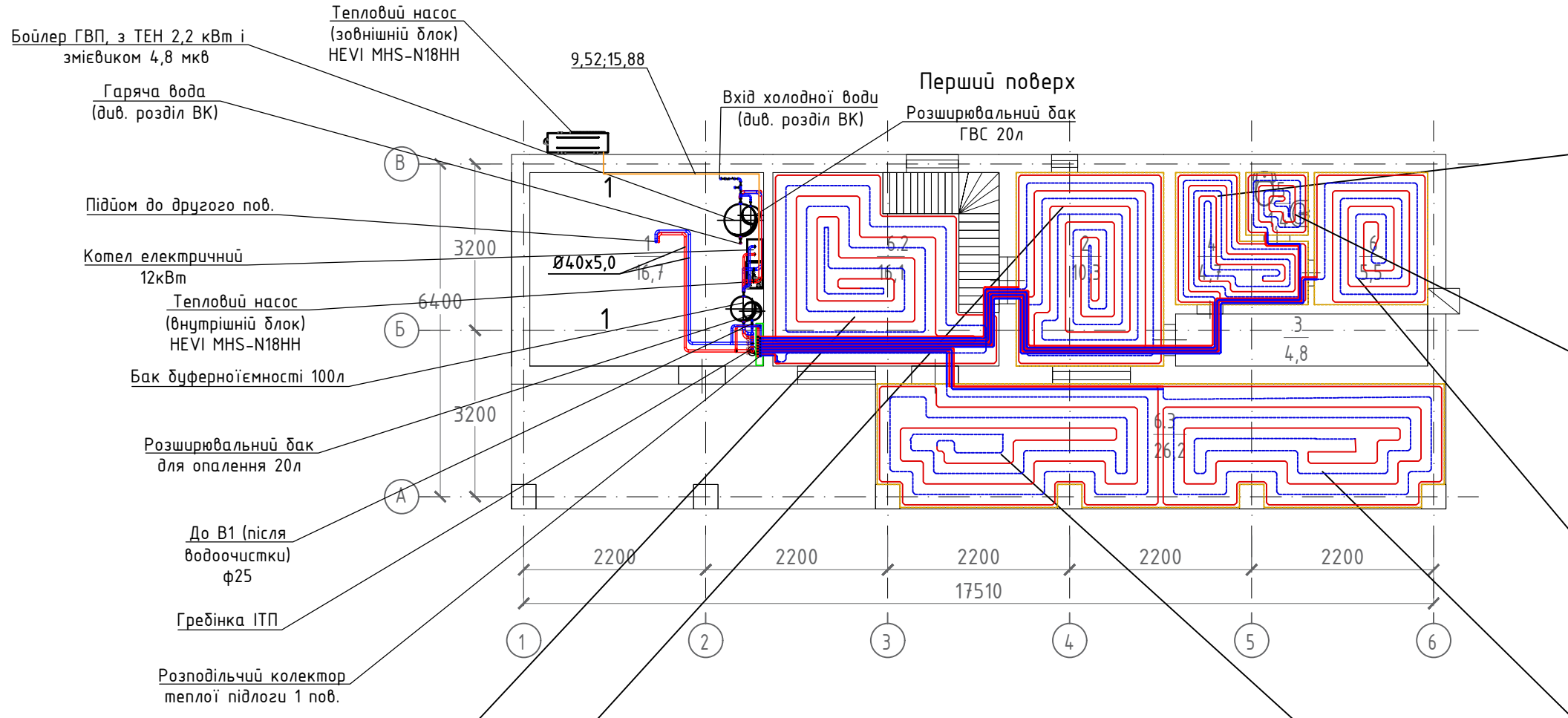
- Щільність укладання труб залежить від:
  - необхідної тепловіддачі підлоги (тепловтрат приміщення),
  - типу покриття підлоги,
  - прийнятих параметрів подачі води,
  - температури повітря в приміщенні.
- Рекомендується поблизу зовнішніх стін (граничної зони) і в місцях з найбільшими тепловтратами прокласти трубу з мінімальним кроком, з метою збільшення температури підлоги і тепловіддачі.

Погодженно:	
Взам. інв. N	
Підп. та дата	
Інв. N ориг.	

						04/23-0В		
Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата			
Розробив						Опалення		
Перевірів						РП	2	8
Н.контроль						Загальні дані (завершення)		
ГІП								
Затвердив								

RZ 1 - 1. поверх (7) $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ $t_s=40.0\text{ }^\circ\text{C}$ $dt=5.0\text{ K}$ (Опалення)											
H=32172 Pa Qc=7300 W Mh=21.2 л/хв dPmax=32171 Pa											
Номер контуру	Приміщення	Зона (Paд)	Площа контуру [m <sup>2</sup> ]	Потужність контуру (Paд) [W]	Крок [mm]	Загальна довжина труди [m]	Перепад температур [K]	Втрата тиску [кPa]	Швидкість w [m/s]	Витрата [л/хв]	Налашт. клапана
1	1.6.2 - кімната	Ж 1	13.0	1234	200	67.0	5.0	29.30	0.54	4.3	1.30
2	1.6.3 - кімната	Ж 1	12.6	1197	200	72.1	5.0	29.40	0.53	4.2	1.30
3	1.6.3 - кімната	Ж 1	12.6	1197	200	80.5	5.0	32.17	0.53	4.2	2.50 Відкр.
4	1.6 - кімната	Ж 1	5.5	600	150	65.8	5.0	7.77	0.26	2.1	0.32
5	1.5 - С/В	Ж 1	1.4	160	100	45.5	5.0	0.48	0.17	0.6	0.25
6	1.4 - С/В	Ж 1	4.7	527	100	71.1	5.0	6.67	0.23	1.8	0.28
7	1.2 - кімната	Ж 1	10.6	1146	150	82.9	5.0	29.83	0.50	4.0	1.30

Експлікація приміщень підвального поверху			
№ п/п	Назва приміщень	Площа (м <sup>2</sup> )	Примітки
1	Котельня	16,7	
2	Допоміжне приміщення	10,3	
3	Комора	4,8	
4	Душова	4,7	
5	Санвузол	1,4	
6	Сауна	5,5	
6.2	Кухня, вітальня	16,1	
	Закрита тераса	26,2	
		85,7 м <sup>2</sup>	



RZ 1 - 1. поверх (7/5) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.5 - С/В
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=45.5 м	l1/l2=14.4 м/31.1 м
Крок=100 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (0.6 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/6) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.4 - С/В
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=71.1 м	l1/l2=47.3 м/23.7 м
Крок=100 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.28 (1.8 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/4) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.6 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=65.8 м	l1/l2=36.9 м/28.9 м
Крок=150 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.32 (2.1 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/7) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.2 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=82.9 м	l1/l2=70.4 м/12.5 м
Крок=150 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=1.30 (4.0 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/1) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.6.2 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=67.0 м	l1/l2=64.8 м/2.3 м
Крок=200 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=1.30 (4.3 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/2) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.6.3 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=72.1 м	l1/l2=62.8 м/9.2 м
Крок=200 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=1.30 (4.2 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/3) ( $t_n=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	1.6.3 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=80.5 м	l1/l2=62.8 м/17.7 м
Крок=200 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=2.50 Відкр. (4.2 л/хв)

- Умовні позначення:
- ізолювана мідна траса фреонового контура
  - подаюча ізолювана траса водяного контура системи теплопостачання
  - зворотня ізолювана траса водяного контура системи теплопостачання
  - подаюча та зворотня ізолювана траса водяного контура системи тепло-холодопостачання фанкоїлів
  - неізолювана траса системи скиду води від запобіжників

						04/23-0B			
Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата				
Розробив						Опалення	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів							РП	3	8
Н.контроль						План першого поверху. Опалення, (тепла підлога)			
ГІП									
Затвердив									

Погоджено

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

RZ 1 - 2. поверх (12) $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ $t_s=40.0\text{ }^\circ\text{C}$ $dt=5.0\text{ K}$ (Опалення)											
H=18192 Pa Qc=8167 W Mh=23.7 л/хв dPmax=18191 Pa											
Номер контуру	Приміщення	Зона (Rad)	Площа контуру [m2]	Потужність контуру (Rad) [W]	Крок [mm]	Загальна довжина труди [m]	Перепад температур [K]	Втрата тиску [kPa]	Швидкість w [m/s]	Витрата [л/хв]	Налашт. клапана
1	2.9 - с/у	Ж 1	3.7	291	125	38.6	5.0	0.92	0.12	1.0	0,25
2	2.8 - кімната	Ж 1	7.7	670	125	66.3	5.0	8.34	0.27	2.2	0.35
3	2.8 - кімната	Ж 1	6.9	595	125	61.9	5.0	6.46	0.24	1.9	0.30
4	2.7 - кімната	Ж 1	8.8	759	125	83.3	5.0	13.04	0.31	2.5	0.55
5	2.7 - кімната	Ж 1	7.9	681	125	83.3	5.0	11.35	0.29	2.3	0.42
6	2.11 - кімната	Ж 1	5.7	493	125	71.7	5.0	5.77	0.21	1.7	0,25
7	2.11 - кімната	Ж 1	8.2	707	125	96.0	5.0	13.73	0.30	2.4	0.60
8	2.12 - с/у	Ж 1	4.6	362	125	70.7	5.0	3.22	0.17	1.3	0,25
9	2.11 - кімната	Ж 1	8.0	691	125	88.7	5.0	12.42	0.30	2.4	0,47
10	2.7 - кімната	Ж 1	9.8	852	125	96.7	5.0	18.19	0.35	2.8	2.50 Відкр.
11	2.7 - кімната	Ж 1	6.4	550	125	60.6	5.0	5.61	0.23	1.8	0,28
12	2.10 - кімната	Ж 1	5.4	464	125	44.3	5.0	3.00	0.19	1.5	0,25

Експлікація приміщень підвального поверху			
№ п/п	Назва приміщень	Площа (м2)	Примітки
7	Вітальня	44,8	
8	Спальня №1	20,4	
9	Санвузол №1	6,2	
10	Гардероб	6,1	
11	Спальня №2	26,6	
12	Санвузол №2	6,2	
		110,3 м2	

RZ 1 - 2. поверх (12/1) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.9 - с/у
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=38.6 м	l1/l2=29.9 м/8.8 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.0 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/12) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.10 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=44.3 м	l1/l2=42.9 м/1.4 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.5 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/11) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=60.6 м	l1/l2=50.9 м/9.7 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.28 (1.8 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/10) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=96.7 м	l1/l2=78.8 м/17.9 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=2.50 Відкр. (2.8 л/хв)

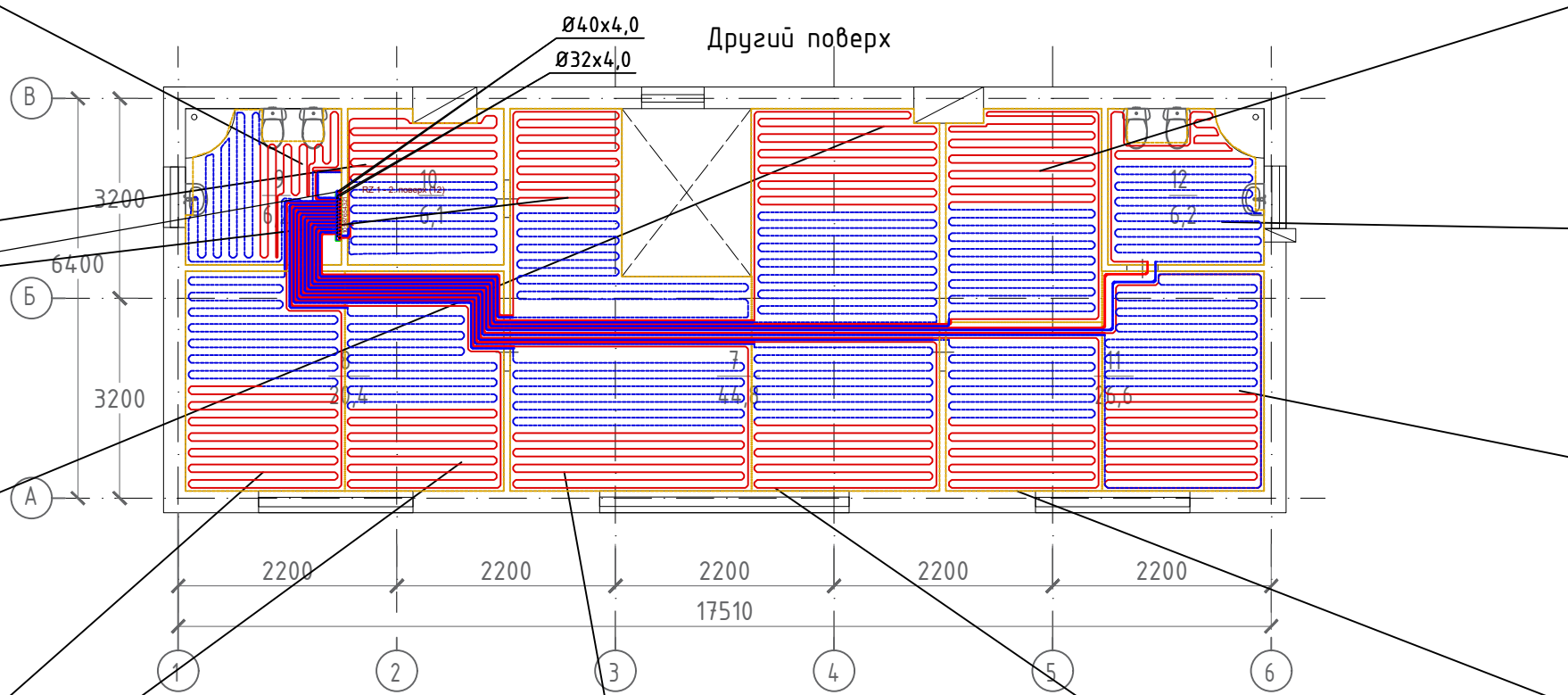
RZ 1 - 2. поверх (12/2) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.8 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=66.3 м	l1/l2=61.9 м/4.3 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.35 (2.2 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/3) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.8 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=61.9 м	l1/l2=55.0 м/6.9 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.30 (1.9 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/4) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=83.3 м	l1/l2=70.2 м/13.1 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.55 (2.5 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/5) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=83.3 м	l1/l2=63.0 м/20.3 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.42 (2.3 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/6) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.11 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=71.7 м	l1/l2=45.6 м/26.1 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.7 л/хв)



RZ 1 - 2. поверх (12/9) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.11 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=88.7 м	l1/l2=63.9 м/24.8 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.47 (2.4 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/8) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.12 - с/у
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=70.7 м	l1/l2=37.1 м/33.5 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.3 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/7) ( $t_p=45.0\text{ }^\circ\text{C}$ )	2.11 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=96.0 м	l1/l2=65.4 м/30.6 м
Крок=125 [mm]	ОПАЛ: Налашт.=0.60 (2.4 л/хв)

Умовні позначення:

- ізолювана мідна траса фреонового контура
- подаюча ізолювана траса водяного контура системи теплопостачання
- зворотня ізолювана траса водяного контура системи теплопостачання
- подаюча та зворотня ізолювана траса водяного контура системи тепло-холодопостачання фанкоїлів
- неізолювана траса системи скиду води від запобіжників

04/23-0B

Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірів					
Н.контроль					
ГІП					
Затвердив					

Опалення

Стадія	Аркуш	Аркушів
РП	4	8

План другого поверху.  
Опалення, (тепла підлога)

RZ 1 - 2. поверх (12/10) (tn=45.0°C)	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=96.7 м	l1/l2=78.8 м/17.9 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=2.50 Відкр. (2.8 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/9) (tn=45.0°C)	2.11 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=88.7 м	l1/l2=63.9 м/24.8 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.47 (2.4 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/8) (tn=45.0°C)	2.12 - с/у
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=70.7 м	l1/l2=37.1 м/33.5 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.25 (1.3 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/7) (tn=45.0°C)	2.11 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=96.0 м	l1/l2=65.4 м/30.6 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.60 (2.4 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/6) (tn=45.0°C)	2.11 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=71.7 м	l1/l2=45.6 м/26.1 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.7 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/11) (tn=45.0°C)	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=60.6 м	l1/l2=50.9 м/9.7 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.28 (1.8 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/5) (tn=45.0°C)	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=83.3 м	l1/l2=63.0 м/20.3 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0.42 (2.3 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/12) (tn=45.0°C)	2.10 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=44.3 м	l1/l2=42.9 м/1.4 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.5 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/4) (tn=45.0°C)	2.7 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=83.3 м	l1/l2=70.2 м/13.1 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,55 (2.5 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/1) (tn=45.0°C)	2.9 - с/у
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=38.6 м	l1/l2=29.9 м/8.8 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (1.0 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/4) (tn=45.0°C)	1.6 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=65.8 м	l1/l2=36.9 м/28.9 м
Крок=150 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,32 (2.1 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/3) (tn=45.0°C)	2.8 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=61.9 м	l1/l2=55.0 м/6.9 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,30 (1.9 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/5) (tn=45.0°C)	1.5 - с/в
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=45.5 м	l1/l2=14.4 м/31.1 м
Крок=100 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,25 (0.6 л/хв)

RZ 1 - 2. поверх (12/2) (tn=45.0°C)	2.8 - кімната
REHAU встановлення плаваючої підлоги VA	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=66.3 м	l1/l2=61.9 м/4.3 м
Крок=125 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,35 (2.2 л/хв)

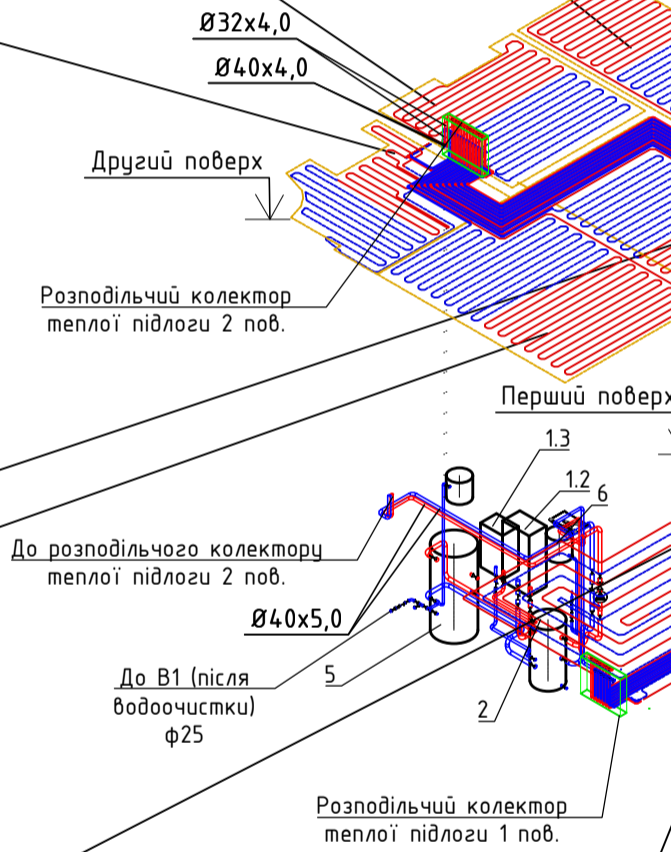
RZ 1 - 1. поверх (7/6) (tn=45.0°C)	1.4 - с/в
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=71.1 м	l1/l2=47.3 м/23.7 м
Крок=100 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=0,28 (1.8 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/7) (tn=45.0°C)	1.2 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=82.9 м	l1/l2=70.4 м/12.5 м
Крок=150 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=1,30 (4.0 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/1) (tn=45.0°C)	1.6.2 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=67.0 м	l1/l2=64.8 м/2.3 м
Крок=200 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=1,30 (4.3 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/2) (tn=45.0°C)	1.6.3 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=72.1 м	l1/l2=62.8 м/9.2 м
Крок=200 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=1,30 (4.2 л/хв)

RZ 1 - 1. поверх (7/3) (tn=45.0°C)	1.6.3 - кімната
REHAU Tacker	REHAU Труба PE-Xa RAUTHERM SPEED (120 м) 16x1,5
l-заг=80.5 м	l1/l2=62.8 м/17.7 м
Крок=200 [мм]	ОПАЛ: Налашт.=2,50 Відкр. (4.2 л/хв)

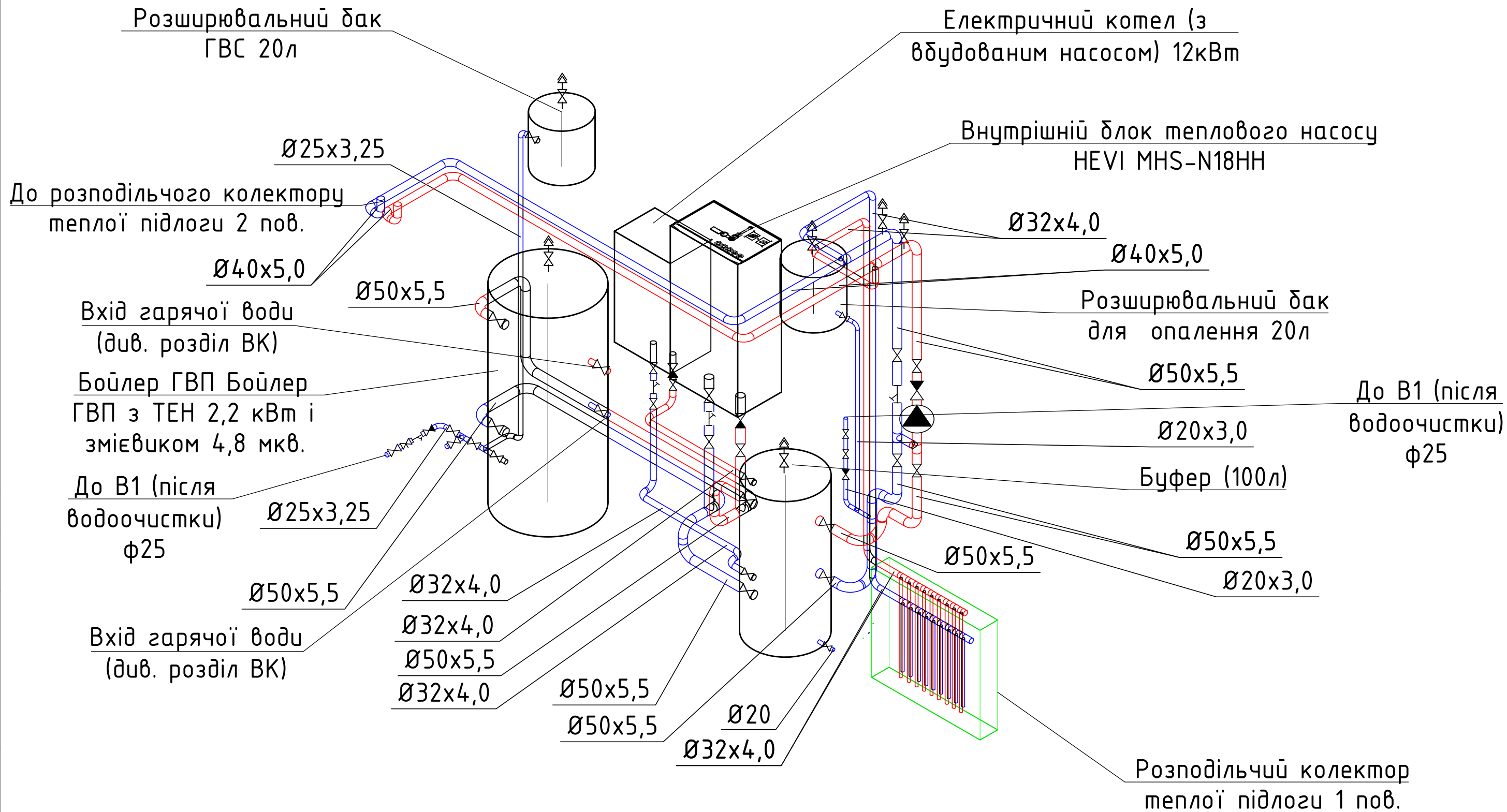


Умовні позначення:

- ізолювана мідна траса фреонового контура
- подаюча ізолювана траса водяного контура системи теплостачання
- зворотня ізолювана траса водяного контура системи теплостачання
- подаюча та зворотня ізолювана траса водяного контура системи тепло-холодостачання фанкойлів
- неізолювана траса системи скиду води від запобіжників

04/23-OB

Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата	Опалення	РП	5	8
Розробив									
Перевірив						Ізометрична схема системи опалення	РП	5	8
Н.контроль									
ГІП									
Затвердив									



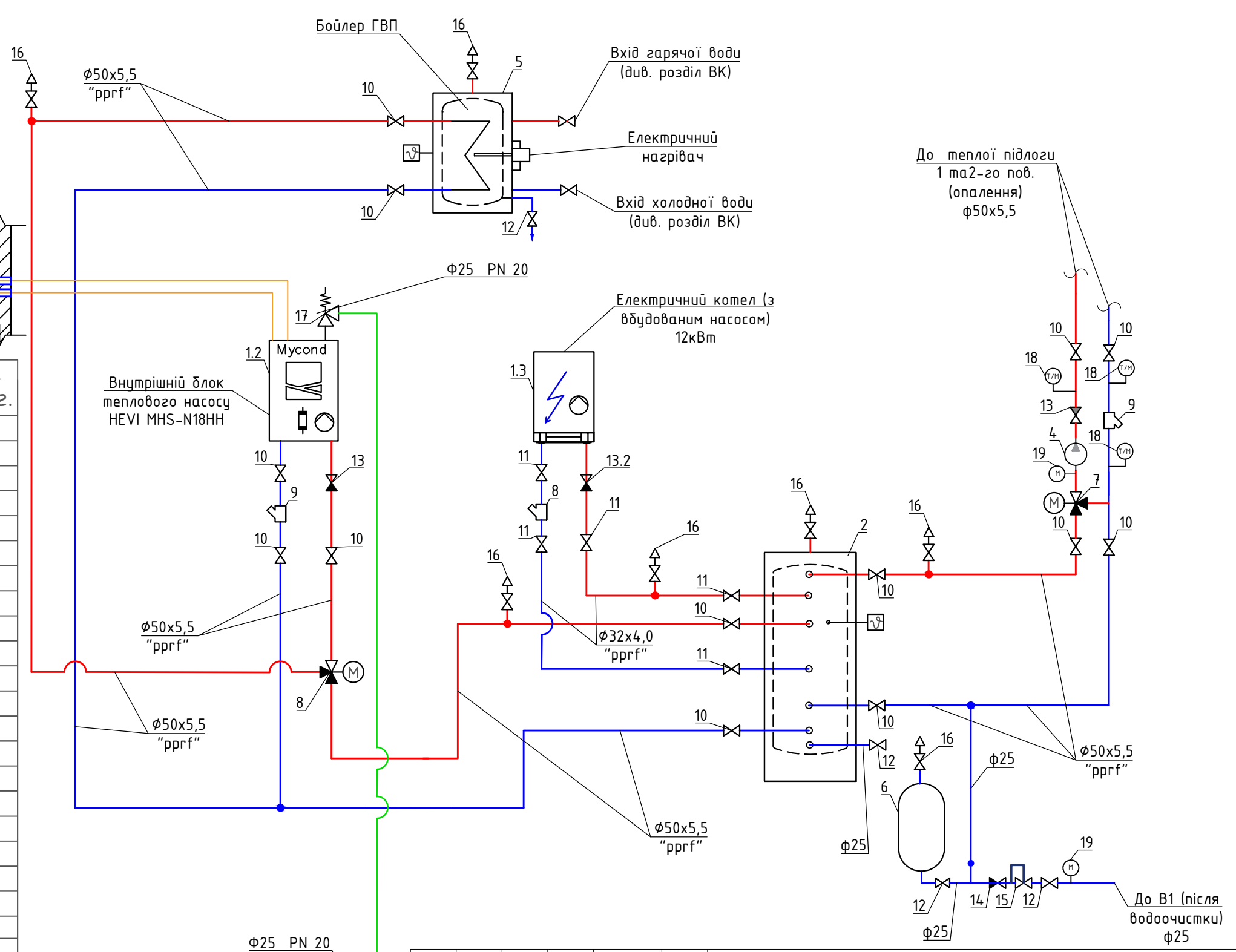
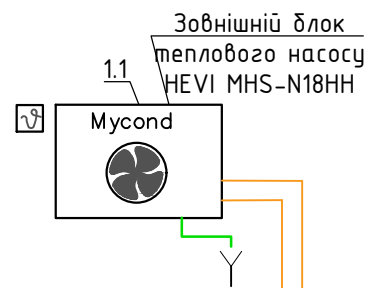
**Умовні позначення:**

- подаюча ізольована траса водяного контура системи теплопостачання
- зворотня ізольована траса водяного контура системи теплопостачання
- подаюча та зворотня ізольована траса водяного контура системи тепло-холодопостачання фанкоїлів

						04/23-0B			
Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата				
Розробив						Опалення	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив							РП	6	8
Н.контроль						Ізометричний вид теплового пункту			
ГІП									
Затвердив									



# Принципова гідравлічна схема підключення Теплових насосів



## Специфікація

Поз.	Позначення	Назва	Кількість	Маса од., кг.
1.1	Тепловий насос(повітря вода) зовнішній блок	HEVI MHS-N18HH	1	шт.
1.2	Тепловий насос (повітря вода) внутрішній блок	HEVI MHS-N18HH	1	шт.
1.3	Електричний котел 12 кВт, (з вбудованим насосом)		1	шт.
2	Буфер (100л)		1	шт.
4	Насос на теплу підлогу, з відривставками	TOP-S 25/7	1	шт.
5	Бойлер ГВП з ТЕН 2,2 кВт і змієвиком 4,8 мкв.		1	шт.
6	Розширювальний бак для опалення 20л		1	шт.
7	Триходовий клапан з електроприводом Dn15	Dn15	1	шт.
8	Фільтр грязьовий з постійним магнітом	Spiro dirt ф25	1	шт.
9	Фільтр грязьовий з постійним магнітом	Spiro dirt ф40	2	шт.
10	Кран шаровий ф40		13	шт.
11	Кран шаровий ф32		5	шт.
12	Кран шаровий ф20		4	шт.
13	Клапан зворотній ф40		2	шт.
13.2	Клапан зворотній ф25		1	шт.
14	Клапан зворотній ф20		1	шт.
15	Редуктор тиску ф20		1	шт.
16	Повітровідводчик з клапаном Ф15		7	шт.
17	Група безпеки 1-12 бар		1	шт.
18	Термоманометр		3	шт.
19	Манометр		1	шт.

### Умовні позначення:

- ізолювана мідна траса фреонового контура
- подаюча ізолювана траса водяного контура системи теплопостачання
- зворотня ізолювана траса водяного контура системи теплопостачання

### Умовні позначення:

- неізолювана траса системи скиду води від запобіжників
- Датчик температури

Зм.	Кіл.	Арк.	Ндок.	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірив					
Н.контроль					
ГІП					
Затвердив					

Опалення		
Стадія	Аркуш	Аркушів
РП	8	8

Принципова схема об'язки теплового пункту, (теплового насосу)

Позиція	Найменування та технічна характеристика	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання, виробу, матеріалу	Завод-виготовлювач	Одини-ця вимірю-вання	Кіль-кість	Маса одиниці, кг	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Система опалення</u>							
	<u>Тепловий пункт</u>							
1.1	Тепловий насос, (повітря вода), зовнішній блок	HEVI	MHS-N18HH	MYCOND	шт.	1		
1.2	Внутрішній блок теплового насосу	HEVI	MHS-N18HH	MYCOND	шт.	1		
1.3	Електричний котел 12 кВт, (з вбудованим насосом)				шт.	1		
2	Буфер (100л)				шт.	1		
4	Насос на теплу підлогу, з відбортівками		TOP-S 25/7	Wilo	шт.	1		
5	Бойлер ГВП з ТЕН 2,2 кВт і змієвиком 4,8 мкв.				шт.	1		
6	Розширювальний бак для опалення 20л		20л		шт.	1		
7	Триходовий клапан з електроприводом Dn15	Dn15			шт.	1		
8	Фільтр грязьовий з постійним магнітом	Spiro dirt ф25			шт.	1		
9	Фільтр грязьовий з постійним магнітом	Spiro dirt ф40			шт.	2		
10	Кран шаровий ф40				шт.	13		
11	Кран шаровий ф32				шт.	5		
12	Кран шаровий ф20				шт.	4		
13	Клапан зворотній ф40				шт.	2		
13.2	Клапан зворотній ф25				шт.	1		
14	Клапан зворотній ф20				шт.	1		
15	Редуктор тиску ф20				шт.	1		

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № орг.	

						04/23-OB			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Розроб.						Опалення	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевір.							РП	1	4
Н. контр.						Специфікація обладнання, виробів та матеріалів			
ГІП									
Затверд.									

Позиція	Найменування та технічна характеристика	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання, виробу, матеріалу	Завод-виготовлювач	Одини-ця вимірю-вання	Кіль-кість	Маса одиниці, кг	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Повітровідводчик з клапаном Ф15				шт.	7		
17	Група безпеки 1-12 бар				шт.	1		
18	Термоманометр				шт.	3		
19	Манометр				шт.	1		
20	Труба поліпропіленова алюмінізована	20x3.0	PPR-AL-PPR		мп.	2		
21	Труба поліпропіленова алюмінізована	25x3.25	PPR-AL-PPR		мп.	3		
22	Труба поліпропіленова алюмінізована	32x4.0	PPR-AL-PPR		мп.	10		
23	Труба поліпропіленова алюмінізована	40x5.0	PPR-AL-PPR		мп.	9		
24	Труба поліпропіленова алюмінізована	50x5.5	PPR-AL-PPR		мп.	11		
25	Коліно-90	20			шт.	2		
26	Коліно-90	25			шт.	4		
27	Коліно-90	32			шт.	13		
28	Коліно-90	40			шт.	9		
29	Коліно-90	50			шт.	20		
30	Трійник-90	20/20			шт.	1		
31	Трійник-90	25/25			шт.	2		
32	Трійник-90	50/50/20			шт.	1		
33	Трійник-90	50/50/32			шт.	2		
34	Трійник-90	50/50/40			шт.	2		
35	Трійник-90	50/50			шт.	2		
36	Перехід	50/40			шт.	4		
37	Теплоізоляція Ду20 на основі каучука flex	Ду20			мп.	2		
38	Теплоізоляція Ду25 на основі каучука flex	Ду25			мп.	3		
39	Теплоізоляція Ду32 на основі каучука flex	Ду32			мп.	10		
40	Теплоізоляція Ду40 на основі каучука flex	Ду40			мп.	9		
41	Теплоізоляція Ду50 на основі каучука flex	Ду50			мп.	11		
41_2	Фреонопровід мідний 15,88мм	15,88			мп.	12		

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

04/23-OB

Аркуш

2

Позиція	Найменування та технічна характеристика	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання, виробу, матеріалу	Завод-виготовлювач	Одини-ця вимірю-вання	Кіль-кість	Маса одиниці, кг	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
41_3	Фреоновідвід мідний 9,52мм	9,52			мп.	12		
41_4	Теплова ізоляція фреоновідводу, каучук товщ. 9мм для діам. діам. 9,52мм				мп.	12		
41_5	Теплова ізоляція фреоновідводу, каучук товщ. 9мм для діам. діам. 15,88мм				мп.	12		
42	Матеріали для кріплення та витратні матеріали				к-т.	1		
<b>Тепла підлога</b>								
43	Фіксатор повороту труди 90о (опал.) 16/17		258408002		шт.	38		
44	Гарпун-скоба для кріплення труб діам. 14, 16, 17 мм		240221002		шт.	2000		
45	Гільза RAUTHERM для запресовки 16x1,5		315260001		шт.	8		
46	З'єднання різьбове для підключення труб RAUTHERM S 16 до колекторів та запірної арматури 3/4"		320895001		шт.	38		
47	Ізоляція відстійна профільна, 8/150 мм, з клеючою стрічкою, рулон 25 м		217904001		м	200		
48	Мат ізол. для монтажу гарпун-скодами 50-2 мм, 12 м <sup>2</sup> , EPS 040 DES sg, 5,0 kN/m <sup>2</sup>		262393001		м2	70		
49	TS-16 Теплоізоляційний мат під крок 12,5 см, EPS 035 DEO dh		243994001		шт.	175		
50	TS-16 Ізоляційна панель EPS 035 DEO dh		249642001		шт.	50		
51	TS-16 Поворотний елемент під крок 12,5 см, EPS 035 DEO dh		320827001		шт.	140		
52	Набір кутових шарових кранів для НКV/НКV-D/HLV, нержавіюча сталь		315224001		шт.	2		
53	Колектор розподіл. на 7 контури 3/4" з витратомірами (сталь)		208071003		шт.	1		
54	Колектор розподіл. на 12 контури 3/4" з витратомірами		208121003		шт.	1		

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

04/23-OB

Аркуш

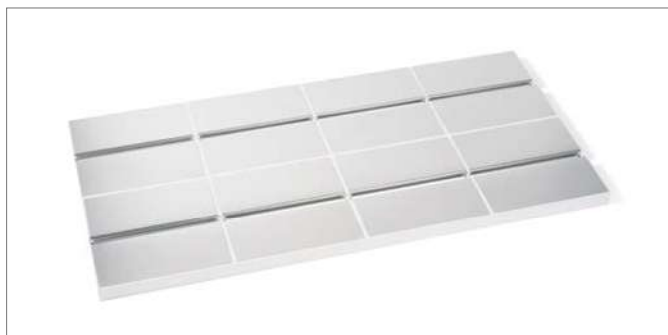
3



## 4.11 Система сухого вкладання



Мал. 4-113 Монтажна панель, крок 12,5



Мал. 4-114 Монтажна панель, крок 25



Мал. 4-115 Поворотна пластина, крок 12,5



Мал. 4-116 Поворотна пластина, крок 25



Мал. 4-117 Перехідна пластина



Мал. 4-118 Накривні пластини



Мал. 4-119 Холоста пластина



- Швидке вкладання без пошкоджень за допомогою теплопровідних пластин, нанесених на заводі методом каширування
- Просте та швидке вкорочування завдяки інтегрованим надрізам
- Відсутній підйом теплопровідних пластин під час укладання труб системи опалення
- Висока стійкість готової поверхні до крокового навантаження
- Мала габаритна висота

### Компоненти системи

- Монтажна панель
  - Крок 12,5 (для граничних зон і зон перебування людей)
  - Крок 25 (для зон перебування людей)
- Поворотна пластина
  - Крок 12,5 (для граничних зон і зон перебування людей)
  - Крок 25 (для зон перебування людей)
- Перехідна пластина
- Холоста пластина
- Накривні пластини

### Приладдя до системи

- Відстінна ізоляція REHAU
- Профіль для температурного шва REHAU
- Поліетиленова захисна плівка
- Пристрій для вирізання канавок
- Клейка стрічка
- Пристрій для розмотування клейкої стрічки

### Сумісні труби

- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 мм
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 мм
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 мм



Система сухого вкладання призначена для використання з елементами сухої стяжки. Можливе комбінування з мокрими стяжками згідно з DIN 18560.



У разі використання системи сухого вкладання з сухою стяжкою для охолодження на трубі, лицьовій та зворотній стороні гіпсоволокнистих плит може утворюватися конденсат. Щоб запобігти утворенню конденсату, використовуйте датчик точки роси або інший придатний для цього пристрій регулювання та контролю. Див. також розділ «Техніка регулювання».



У разі використання системи сухого вкладання з мокрими стяжками на системних панелях слід укласти захисну плівку REHAU з напуском. Ретельно приклейте плівку в місцях напуску та плівковий фартух відстінної ізоляції.

У цьому випадку не діють вимоги до додаткової тепло- та/або шумоізоляції, яких слід дотримуватися в разі використання елементів сухої стяжки.

Максимальна величина стиснення тепло- та/або шумоізоляції в поєднанні з мокрими стяжками через особливості вкладання не повинна перевищувати 3 мм.

### Опис

Система сухого вкладання підходить для підлогового опалення та відповідає конструкції типу В згідно з DIN 18560 і ÖNORM EN 1264 на масивних перекриттях і перекриттях по дерев'яних балках. Усі системні панелі системи сухого вкладання виготовляються зі спіненого полістиролу (EPS) і відповідають вимогам DIN EN 13163.

На верхню сторону монтажних панелей на заводі методом каширування додатково наносяться теплопровідні профілі з алюмінію для затискання труб системи опалення та поперечно-го розподілу тепла. Інтегровані надрізи дозволяють швидко й легко вкорочувати монтажні панелі на місці виконання робіт. Поворотні пластини використовуються для зміни напрямку труб системи опалення поблизу стін.

Для переходу з кроку 12,5 см на крок 25 см використовується перехідна пластина.

Для кращого поперечного розподілу тепла на холодстві, поворотні та перехідні пластини вкладаються накривні пластини.

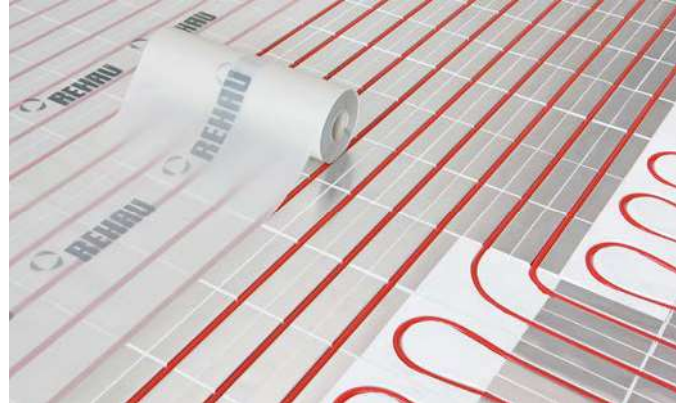
Холодстві пластини передбачені для використання:

- перед колектором (у радіусі приблизно 1 м);
- у місцях виступів, колон, проходу повітропроводів тощо;
- для заповнення порожньої площі.

### Монтаж

1. Установіть розподільну шафу REHAU.
2. Установіть колектор REHAU.
3. Прикріпіть відстінну ізоляцію REHAU.
4. У разі потреби вкладіть додаткову ізоляцію.
5. Укладіть системні панелі без пропусків згідно зі схемою вкладання. У разі потреби використовуйте пристрій для вирізання канавок REHAU, щоб прокласти труби через холодстві пластини.
6. Приєднайте один кінець труби до колектора REHAU.
7. Прокладіть трубу без натягу через напрямні пази системних панелей.
8. Приєднайте другий кінець труби до колектора REHAU.
9. У разі потреби з'єднання з насувною гільзою в області монтажних панелей використовуйте для розрізання теплопровідної пластини кутову шліфувальну машинку.

10. Закрийте поворотні, напрямні, а також там, де необхідно, холодстві пластини накривними пластинами.
11. Укладіть захисну плівку REHAU на системі сухого вкладання над трубою з напуском.
12. Склейте захисну плівку REHAU або захисний папір із плівковим фартухом відстінної ізоляції REHAU.



Мал. 4-120 Система сухого вкладання



У разі використання елементів сухої стяжки шумоізоляцію з EPS не можна використовувати з системою сухого вкладання.

- Якщо комбінуйте шумоізоляцію з теплоізоляцією з EPS, спочатку вкладайте теплоізоляцію.
- Якщо комбінуйте шумоізоляцію з теплоізоляцією з поліуретану, спочатку вкладайте шумоізоляцію.
- Дотримуйтеся указівок виробників елементів сухої стяжки щодо матеріалів шумоізоляції.



**БУДЬТЕ ОБЕРЕЖНІ під час користування пристроєм для вирізання канавок! Небезпека отримання опіків і пожежі!**

- Ніколи не торкайтеся гарячого леза пристрою для вирізання канавок!
- Не залишайте пристрій для вирізання канавок увімкнутим без нагляду!
- Не кладіть пристрій для вирізання канавок на матеріали, які можуть зайнятися!



На перекриттях по дерев'яних балках через небезпеку утворення плісняви можна використовувати лише дихаючий захисний матеріал (наприклад папір із натронної целюлози або бітумований папір).



Усі матеріали для зовнішнього застосування, у тому числі суха засипка, повинні бути допущені виробником елементів сухої стяжки до використання з системою сухого вкладання.

## Технічні характеристики

Системні панелі / позначення	Монтажні панелі, крок 12,5 і 25	Поворотні пластини, крок 12,5 і 25 / перехідна пластина	Холоста пластина	Накривні пластини
	EPS 035 DE0 dh із алюмінієвими теплопровідними профілями, нанесеними методом каширування	EPS 035 DE0 dh	EPS 035 DE0 dh	Алюміній із самоклейними смужками
Довжина [мм]	1000	500	1000	242
Ширина [мм]	500	1000/375	500	500
Товщина [мм]	30	30	30	0,5
Теплопровідність [Вт/мК]	0,035	0,035	0,035	210
Опір теплопередачі [м <sup>2</sup> ·К/Вт]	0,78/0,82	0,76/0,81/0,73	0,85	-
Напруга стискання за стягнення 2 % [кПа]	70	70	70	-
Напруга стискання за стягнення 10 % [кПа]	240	240	240	-
Клас матеріалу згідно з DIN 4102	B2	B2	B1	-
Противопожежні характеристики згідно з DIN EN 13501	E	E	E	-

Табл. 4-110 Технічні характеристики системи сухого вкладання

### Сухий спосіб монтажу / елементи сухої стяжки

#### Стійкість до навантаження та сфера застосування

Основними критеріями для визначення стійкості всієї конструкції підлоги до навантаження, а також сфери застосування систем сухого вкладання на масивних перекриттях і перекриттях по дерев'яних балках слід вважати дані від виробника елементів сухої стяжки щодо точкового і розподіленого навантаження, яке вони гарантовано витримують.



Сухі стяжки з гіпсоволокна не можна піддавати впливу температур понад 45 °С.

## Класи використання

Сфера застосування (із розподіленим навантаженням $q_k$ [кН/м <sup>2</sup> ])	Fermacell 2E22 Елемент стяжки (товщина 25 мм) <sup>1</sup>	Fermacell 2E22 + 10,0 мм Елемент стяжки (товщина 35 мм) <sup>1</sup>	Кнауф-Бріо 18 Елемент стяжки (товщина 18 мм) <sup>2</sup>	Кнауф-Бріо 23 Елемент стяжки (товщина 23 мм) <sup>2</sup>	Кнауф-Бріо 18 + Кнауф-Бріо 18 Елемент стяжки (товщина 36 мм) <sup>2</sup>	Кнауф-Бріо 23 + Кнауф-Бріо 23 Елемент стяжки (товщина 46 мм) <sup>2</sup>
- Житлові приміщення, коридори та горище в житлових будинках, готельні номери з ванними кімнатами, А1 (1,0) + А2 (1,5) + А3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Офісні приміщення, коридори та горище в офісних будівлях, кабінети лікарів, приміщення для очікування та коридори, В1 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Торгові приміщення площею до 50 м <sup>2</sup> у житлових і офісних будівлях, D1 (2,0)						
- Коридори у готелях, будинках для людей похилого віку, інтернатах тощо; приміщення для лікування пацієнтів, у тому числі операційні зали, без важкого обладнання, В2 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Площі зі столами, наприклад, зали очікування, аудиторії, класи, шкільні приміщення, їдальні, кафе, ресторани, вітальні, С1 (3,0)						
- Коридори в лікарнях, будинках для людей похилого віку тощо, приміщення для лікування пацієнтів, у тому числі операційні зали, з важким обладнанням, В3 (5,0)						
- Площі, розраховані на великі скупчення людей, наприклад коридори, що ведуть до аудиторій і класів, церкви, театри або кінотеатри, С2 (4,0)						
- Конференц-зали, зали для зборів, зали для очікування, концертні зали, С5 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Вільні площі, наприклад музеї, виставки тощо, а також вестибюлі в громадських будівлях і готелях, С3 (5,0)						
- Площі для занять спортом і ігор, наприклад танцювальні зали, спортзали, приміщення для занять із гімнастики або приміщення для силових тренувань, сцени, С4 (5,0)						
- Площі в магазинах роздрібного продажу та універмагах, D2 (5,0)						

Табл. 4-111 Сфери застосування системи сухого вкладання згідно з DIN EN 1991-1-1/NA в поєднанні з елементами сухої стяжки Fermacell і Knauf

<sup>1</sup> Дотримуйтеся актуальних інструкцій Fermacell щодо вкладання.

<sup>2</sup> Дотримуйтеся актуальних інструкцій Knauf щодо вкладання.

### Вимоги до основи

Основа повинна бути надійною, сухою та чистою. Оскільки панелі для сухої стяжки як шар для розподілу навантаження над системами сухого вкладання не мають властивостей, завдяки яким можуть вирівнюватися самі по собі, основа для системи сухого вкладання повинна бути рівною. Тому перед початком робіт необхідно перевірити рівність основи і в разі потреби вжити правильних заходів для її вирівнювання.

Правильні заходи:

- для нерівностей у межах 0–10 мм:
  - мала площа: нанесення шпаклівки (Knauf + Fermacell);
  - велика площа: нанесення самовирівнювальної рідкої шпаклівки (Knauf + Fermacell);
- за наявності глибших нерівностей:
  - засипте поверхню сухою засипкою з самозчепленням і накрийте гіпсоволокнистими плитами завтовшки мінімум 10 мм (Fermacell);
  - нанесіть зв'язаний розчин для вирівнювання шаром завтовшки від 15 до 80 мм.

Дотримуйтеся вказівок виробників матеріалів для сухої стяжки.

### Перекриття по дерев'яних балках

Застосування систем сухого вкладання на перекриттях по дерев'яних балках можливе за умов дотримання інструкцій щодо вкладання від зазначених виробників матеріалів для сухих стяжок. Перед укладанням слід перевірити стан перекриття по дерев'яних балках, щоб упевнитися в надійності конструкції. Основа не повинна прогинатися чи пружинити. У разі потреби підтягніть послаблені нарізні з'єднання дощок. Необхідна товщина обшивки визначається вимогами до обшивки/опалубки. У разі сумнівів необхідне обґрунтування статичної тримкості чистого перекриття.

### Цементні та рідкі стяжки

У разі використання системи сухого вкладання з мокрими стяжками на системних панелях слід укласти захисну плівку REHAU з напуском. Ретельно приклейте плівку в місцях напуску та плівковий фартух відстінної ізоляції.

У цьому випадку не діють вимоги до додаткової тепло- та/або шумоізоляції, яких слід дотримуватися в разі використання елементів сухої стяжки.

Максимальна величина стискання тепло- та/або шумоізоляції в поєднанні з мокрими стяжками через особливості вкладання не повинна перевищувати 3 мм.

### Теплоізоляція

Додаткові теплоізоляційні панелі повинні відповідати наступним вимогам:

- спінений полістирол (EPS):
  - щільність: не менше 30 кг/м<sup>3</sup>;
  - товщина: не більше 60 мм;
- твердий спінений поліуретан (ПУ):
  - щільність: не менше 33 кг/м<sup>3</sup>;
  - товщина: не більше 90 мм.

Із системою сухого вкладання можна використовувати не більше 2 додаткових шарів теплоізоляційних панелей. Укласти їх слід зі зміщенням.

### Шумоізоляція

Для додаткової шумоізоляції дозволено використовувати лише наступні матеріали:

- елементи стяжки Knauf:
  - деревоволокнисті ізоляційні плити;
- елементи стяжки Fermacell:
  - деревоволокнисті ізоляційні плити;
  - ізоляційні плити з мінеральної вати.

У разі використання ізоляційних плит із мінеральної вати під системою панельного опалення між плитами з мінеральної вати та системою опалення необхідно прокласти без закріплення гіпсоволокнисті плити завтовшки 10 мм.

### Припустимі варіанти конструкції

Припустимі варіанти конструкції систем сухого вкладання залежать від вимог проєктувальника до тепло- та шумоізоляції, а також від рівності чорнової підлоги.



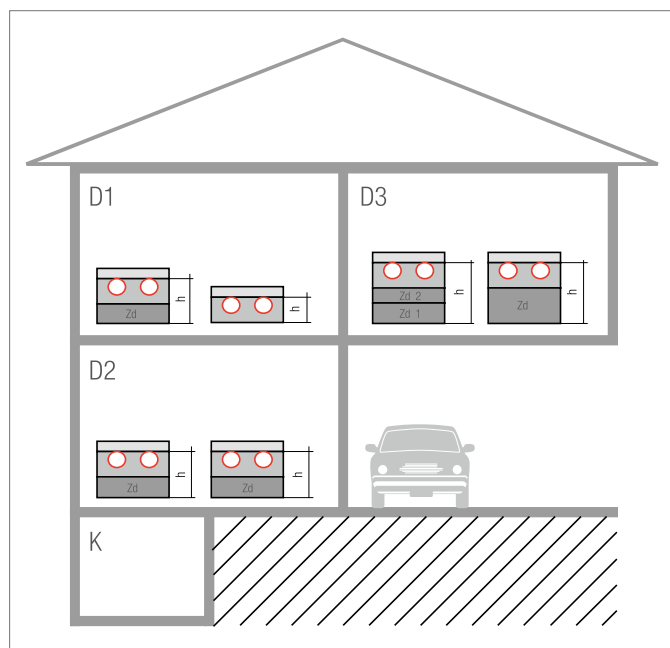
Система сухого вкладання придатна для використання з цементними та рідкими стяжками згідно з DIN 18560.

### Рекомендована мінімальна висота конструкції зі стяжкою згідно з DIN 18560-2

Розподілене навантаження [кН/м <sup>2</sup> ]	Цементна стяжка СТ Клас міцності на згин		Рідка стяжка на основі сульфату кальцію CAF Клас міцності на згин			Схема конструкції
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	s <sub>u</sub> = 45 мм	s <sub>u</sub> = 40 мм	s <sub>u</sub> = 40 мм	s <sub>u</sub> = 35 мм	s <sub>u</sub> = 35 мм	
≤ 3	s <sub>u</sub> = 65 мм	s <sub>u</sub> = 55 мм	s <sub>u</sub> = 50 мм	s <sub>u</sub> = 45 мм	s <sub>u</sub> = 40 мм	
≤ 4	s <sub>u</sub> = 70 мм	s <sub>u</sub> = 60 мм	s <sub>u</sub> = 60 мм	s <sub>u</sub> = 50 мм	s <sub>u</sub> = 45 мм	
≤ 5	s <sub>u</sub> = 75 мм	s <sub>u</sub> = 65 мм	s <sub>u</sub> = 65 мм	s <sub>u</sub> = 55 мм	s <sub>u</sub> = 50 мм	

Табл. 4-112 Висота конструкції зі стяжкою згідно з DIN 18560-2

**Мінімальні вимоги до ізоляції згідно зі стандартом  
ÖNORM EN 1264-4**



Мал. 4-121 Мінімальний ізоляційний шар за використання системи сухого вкладання  
1 Із шумоізоляцією (TSD)  
2 Без шумоізоляції (TSD)  
K Підвал

**D1 Випадок ізоляції 1:** монтаж над опалюваним приміщенням  
 $R \geq 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

**D2 Випадок ізоляції 2:** монтаж над приміщенням, яке не опалюється або опалюється нерівномірно, або монтаж безпосередньо над ґрунтом  
 $R \geq 1,25 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$   
(За рівня ґрунтових вод  $\leq 5 \text{ м}$  це значення слід збільшити.)

**D3 Випадок ізоляції 3:** монтаж над областю, куди потрапляє повітря ззовні:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

**i** Цих мінімальних вимог до ізоляції слід дотримуватися незалежно від вимог до ізоляції огорожувальних конструкцій згідно з EnEV (див. „Вимоги до теплоізоляції згідно з EnEV і стандартом ÖNORM EN 1264”).

**i** Згідно з DIN 18560-2 (див. таблиці 1–4), якщо ізоляційний шар  $\leq 40 \text{ мм}$ , номінальну товщину цементної стяжки можна зменшити на 5 мм.

**i** Товщину мокрої стяжки над трубою згідно з DIN 18560, яка зазначена для стяжок СТ F4 та СТ F5 у таблицях, можна зменшити на 10 мм за одночасного виконання наступних умов:  
- якщо використовується присадка для стяжки REHAU NP Mini,  
- якщо суміш виготовляється згідно з нашими вимогами;  
- якщо монтаж здійснюється належним чином, а поверхні обробляються за допомогою спеціальних машинок.

	Випадок ізоляції 1		Випадок ізоляції 2		Випадок ізоляції 3	
	із TSD	без TSD	із TSD	без TSD	із TSD	без TSD
<b>Додаткова ізоляція, Zd / шумоізоляція, Td [мм]</b>	Td = 20-2 Ізоляційні плити деревоволокнисті / з мінеральної вати WLG 040	–	Td = 20-2 Ізоляційні плити деревоволокнисті / з мінеральної вати WLG 040	Zd = 20 EPS 035 DEO dh	Td 2 = 20-2 Ізоляційні плити деревоволокнисті / з мінеральної вати WLG 040 Zd 1 = 30 EPS 040 DEO dm	Zd = 50 EPS 040 DEO dm
<b>Висота ізоляції / висота конструкції до верху труби [мм]</b>	h = 48	h = 30	h = 48	h = 50	h = 78	h = 80

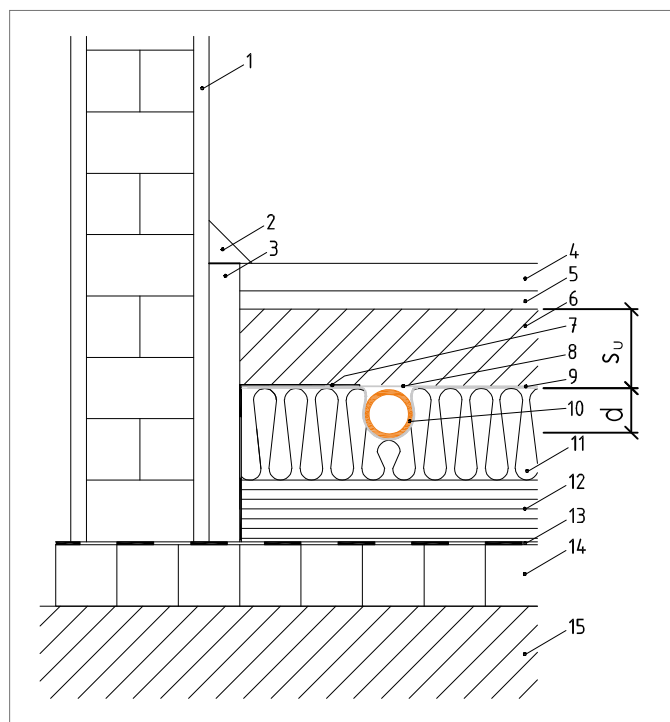
Табл. 4-113 Рекомендований мінімальний ізоляційний шар

## Теплотехнічні випробування

Система сухого вкладання пройшла теплотехнічні випробування та сертифікована на відповідність стандарту ÖNORM EN 1264.



Реєстраційний номер	Розміри труби (d)	Товщина стяжки від верху труби (s <sub>u</sub> )
7F455-F	16 x 1,5 мм	25 мм
7F106-F	16 x 2,0 мм	25 мм



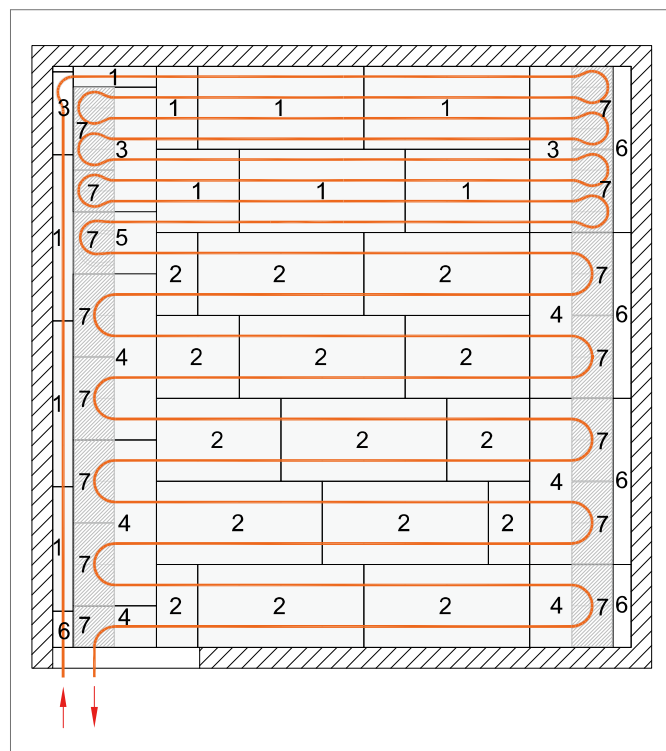
Мал. 4-122 Схема конструкції із системою сухого вкладання

- 1 Внутрішня штукатурка
- 2 Плінтус
- 3 Відстінна ізоляція
- 4 Плити з природного чи штучного каменю
- 5 Шар розчину
- 6 Суха стяжка
- 7 Плівковий фартух відстінної ізоляції
- 8 Захисна плівка згідно з DIN 18560, поліетиленова плівка або бітумований папір
- 9 Теплопровідна пластина
- 10 Труба системи опалення REHAU
- 11 Панель системи сухого вкладання / монтажна панель із EPS
- 12 Шумо- та теплоізоляція
- 13 Гідроізоляція (згідно з DIN 18195)
- 14 Чисте перекриття
- 15 Ґрунт

§ Під час планування та монтажу системи сухого вкладання слід дотримуватися вимог стандарту ÖNORM EN 1264 (частина 4).

Діаграми потужності можна знайти на сайті [www.rehau.ua](http://www.rehau.ua)

## Приклад монтажу системи сухого вкладання



Мал. 4-123 Приклад схеми вкладання для системи сухого вкладання

- 1 Монтажна панель, крок 12,5
- 2 Монтажна панель, крок 25
- 3 Поворотна пластина, крок 12,5
- 4 Поворотна пластина, крок 25
- 5 Перехідна пластина
- 6 Холоста пластина
- 7 Накривна пластина

## Розрахунок тепловтрат.

Розрахунки тепловтрат виконані на підставі Технічного завдання.

- Тепловтрати через стіни, перегородки, перекриття або покриття, скління, підлогу (в Вт) розраховують за формулою:

$$Q = k \cdot F \cdot (t_3 - t_B)$$

де  $k$  - дійсний коефіцієнт теплопередачі огороження, визначається при розрахунку товщини ізоляційного шару, Вт / (м<sup>2</sup> К);  $F$  - розрахункова площа поверхонь огорожі, м.кв.;  $t_3$  - розрахункова температура повітря із зовнішнього боку огорожі, ° С;  $t_B$  - розрахункова температура повітря всередині охолоджуваного приміщення, ° С.

- Тепловтрати від холодного повітря (в Вт) розраховуються за допомогою I-d діаграми вологого повітря.

Коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м <sup>2</sup> *ч*°С)		К	Примітки
Стіна	ЗС	0,3	
Вікно	ВК	1,33	
Двері	ДВ	1,67	
Ворота	ВР	1,67	
Перекриття покрівлі		ПК	0,17
Під1		0,47	
Під2		0,23	
Під3		0,12	
Під4		0,07	
Інфільтрація		Інфіл	0,7
Зовнішня температура для міста, С°		Києва	-22

№ приміщення	Призначення приміщення	внутрішня температура С°	Площа приміщення, м.кв.	Умовне позначення огор.констр.	Розрахункова зовнішня температура, С°	Розрахунковий перепад температур, С°	Розмір огородження, м		Площа огородження, м.кв.	Коефіцієнт теплопередачі, Вт / (м <sup>2</sup> *ч*С°)	Основні тепловтрати, Вт
							Довжина (кратність інфільтрації)	Висота (ширина для підлоги)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1 поверх</b>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Допоміжне приміщення	18	10,3	ЗС	-22	40	2,84	3	3,95	0,30	47
				ВК	-22	40	0,5	1,5	0,75	1,33	40
				ДВ	-22	40	1,53	2,5	3,83	1,67	255
				ПідІ	-22	40	2	2	4	0,47	74
				Інфіл	-22	40	0,7				290
											706
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Комора	16	4,8	ЗС	-22	38	1	3	3	0,30	34
				ПідІ	-22	38	1	2	2	0,47	35
				Інфіл	-22	38	0,7				128
											197
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Душова	22	4,7	ЗС	-22	44	1,2	3	3,6	0,30	47
				ПідІ	-22	44	1,2	2	2,4	0,47	49
				Інфіл	-22	44	0,7				146
											242
5	Санвузол	22	1,4	ЗС	-22	44	1,2	3	3,6	0,30	47
				ПідІ	-22	44	1,2	1	1,2	0,47	25
				Інфіл	-22	44	0,7				43
											115
6	Сауна	18	5,5	ЗС	-22	40	4,72	3	14,2	0,30	169
				ПідІ	-22	40	2	2	4	0,47	74
				Інфіл	-22	40	0,7				155
											398
6,2	Кухня, вітальня	20	16,1	ЗС	-22	42	4,35	3	11,4	0,30	142
				ВК	-22	42	1	1,7	1,7	1,33	95
				ПідІ	-22	42	4	2	8	0,47	156
				Інфіл	-22	42	0,7				476
											869
6,3	Закрита тераса	16	26,2	ЗС	-22	38	15,8	3	47,3	0,30	535
				ПідІ	-22	38	10	2	20	0,47	353
				Інфіл	-22	38	0,7				701
											1 589

<b>2 поверх</b>											
7	Вітальня	20	44,8	ЗС	-22	42	13,8	3	29,6	0,30	370
				ВК	-22	42	4	2,5	10	1,33	560
				ДВ	-22	42	1	1,7	1,7	1,67	119
				ПК	-22	42	44,8	1	44,8	0,17	324
				Інфіл	-22	42	0,7				1 325
											<b>2 698</b>
8	Спальня №1	22	20,4	ЗС	-22	44	8,62	3	19,6	0,30	257
				ВК	-22	44	2,5	2,5	6,25	1,33	367
				ПК	-22	44	20,4	1	20,4	0,17	155
				Інфіл	-22	44	0,7				632
											<b>1 411</b>
9	Санвузол №1	20	6,2	ЗС	-22	42	5	3	13,5	0,30	169
				ВК	-22	42	1	1,5	1,5	1,33	84
				ПК	-22	42	6,2	1	6,2	0,17	45
				Інфіл	-22	42	0,7				183
											<b>481</b>
10	Гардероб	18	6,1	ЗС	-22	40	2,5	3	7,5	0,30	89
	3030			ПК	-22	40	6,1	1	6,1	0,17	42
				Інфіл	-22	40	0,7				172
											<b>303</b>
11	Спальня №2	22	26,6	ЗС	-22	44	11,1	3	27,1	0,30	355
				ВК	-22	44	2,5	2,5	6,25	1,33	367
				ПК	-22	44	26,6	1	26,6	0,17	202
				Інфіл	-22	44	0,7				824
											<b>1 748</b>
12	Санвузол №2	20	6,2	ЗС	-22	42	5	3	13,5	0,30	169
				ВК	-22	42	1	1,5	1,5	1,33	84
				ПК	-22	42	6,2	1	6,2	0,17	45
				Інфіл	-22	42	0,7				183
											<b>481</b>

<b>1 поверх</b>		<b>4 116</b>
<b>2 поверх</b>		<b>7 122</b>
<b>Всього</b>		<b>11 238</b>