Теплові насоси. Загальна інформація
Позначення теплових насосів



Вартість введення в експлуатацію сервісним відділом Vaillant включена в ціну апарату. Зв'яжіться з сервісним відділом, щоб домовитися про час введення в експлуатацію.

Ці апарати мають сертифікат CE Європейського Союзу.



Вбудований циркуляційний насос контуру опалення.



Вбудований циркуляційний насос контуру джерела тепла (розсолу).



До комплекту поставки теплового насоса входить розширювальний бак контуру джерела тепла (розсолу).



Безпечні холодоагенти, що не завдають шкоди озоновому шару.



10 років гарантії на компресор теплового насоса.



Теплові насоси Vaillant мають міжнародний знак якості.



Теплові насоси Vaillant нагороджені знаком технічного контролю: Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Спілка німецьких електротехніків).

Позначення:

VWS 157/4

- V... Vaillant
- W... Тепловий насос
- Джерело тепла
  - S... Ґрунт (за допомогою контуру з розсолом)
  - W... Ґрунтова вода
  - L... Повітря
  - F... Можливість вибору джерела тепла
- Індекс теплової потужності
  - 15.. Округлена теплова потужність у режимі: розсіл (вода) 0°C/вода 35°C або повітря 2°C/вода 35°C
- Код варіанту виконання
  - 0... Тепловий насос великої потужності для опалення та приготування гарячої води (у комбінації з водонагрівачем)
  - 5.. Тепловий насос із функцією активного холоду
  - 7.. Тепловий насос «exclusive» із функцією активного холоду
  - 8.. Тепловий насос «exclusive» із вбудованим водонагрівачем та функцією активного холоду
- Покоління

Приклад: VWS 171/2
Опалювальний тепловий насос типу розсіл/вода для опалення та приготування гарячої води (у комбінації з водонагрівачем). Теплова потужність близько 17 кВт в режимі B0/W35 (розсіл 0°C, вода 35°C).

Теплові насоси. Загальна інформація
Порівняльний огляд

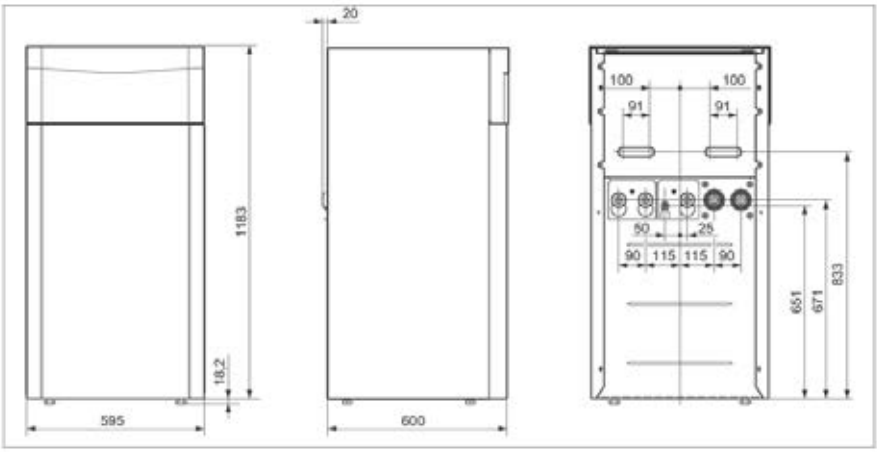
Параметр	flexoTHERM	flexoCOMPACT	geoTHERM	aroTHERM	
	VWF	VWF	VWS	VWL A	VWL AS
	VWF 57/4 VWF 87/4 VWF 117/4 VWF 157/4 VWF 197/4	VWF 58/4 VWF 88/4 VWF 118/4	VWS 220/3, VWS 300/3 VWS 380/3, VWS 460/3	VWL 55/3 A VWL 85/3 A VWL 115/3 A VWL 155/3 A	VWL 35/5 AS VWL 55/5 AS VWL 75/5 AS VWL 105/5 AS VWL 125/5 AS
Джерело тепла	ґрунт, ґрунтова вода, повітря	ґрунт, ґрунтова вода, повітря	ґрунт, ґрунтова вода[1]	повітря	повітря
Коефіцієнт перетворення COP (відповідно до методики EN 14511)	до 5,0	до 5,0	до 4,4	до 4,8	до 4,8
Максимальна температура подачі	до 65	до 65	до 62	до 62	до 62
Вбудований нержавіючий водонагрівач 185 л		●			●
Вбудована автоматика для управління включенням/виключенням режиму пасивного охолодження		●			●
Легкість транспортування завдяки концепції SplitMountingConcept		●			
Вбудований циркуляційний насос контуру опалення	●	●			●
Вбудований пріоритетний перемикаючий клапан	●	●		●	●
Вбудований циркуляційний насос контуру джерела тепла (розсолу)	●	●	●	●	
Вбудований погодозалежний регулятор опалення і гарячого водопостачання з відображенням отриманої енергії навколишнього середовища			●		
Вбудований лічильник отриманої енергії навколишнього середовища			●		
Комплектація датчиками температури: зовнішній, буферної ємності і водонагрівача			●		
Сумісність із модулем дистанційної діагностики та управління			●	●	●
Сумісність із модулями розширення VR60 для управління додатковими змішувальними контурами опалення			●		
Високоефективний і довговічний спіральний компресор для оптимального співвідношення економічності і температури подачі	●	●	●		
Високоефективний і надійний роторно-поршневий компресор, що поєднує надійність, енергоефективність із високою температурою подачі				●	●
Холодоагент R407C			●		
Холодоагент R410A				●	●
Високоефективна багатошарова шумоізоляція	●	●	●		
Розширювальний бак контуру джерела тепла (розсолу), а також запобіжний клапан у комплекті поставки	●	●	●		
Гнучкі шланги для підключення трубопроводів контуру опалення і джерела тепла до теплового насосу в комплекті	●	●	●		
Вбудований обмежувач пускових струмів	●	●	●	●	●
Гарантія 10 років на компресор	●	●	●	●	●
Вартість введення в експлуатацію сервісним відділом Vaillant включена в ціну апарату	●	●	●	●	●

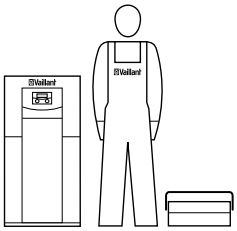
Модульні теплові насоси типу розсіл/вода flexoTHERM 57/4 — 197/4



Особливості
- Один тепловий насос для використання різних джерел тепла (ґрунт, або вода, або повітря)
- Моніторинг і облік спожитої та виробленої енергії
- Низький рівень шуму. Система звукоізоляції Piharmonic
- Можливість роботи в системах опалення з газовими котлами, сонячними колекторами
- Компактні розміри та ергономічний дизайн
- Панель управління з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом
- Просте проектування, швидкий монтаж і пуск. Немає необхідності працювати з фреоновими контурами

Оснащення
- Функція опалення, нагріву гарячої води (з додатковим водонагрівачем), активного і пасивного охолодження в одному агрегаті
- Можливість підключення до однофазної і трифазної мережі
- Панель управління з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом
- Можливість віддаленого моніторингу та управління системою через блок дистанційного керування VR900
- Надійний спіральний компресор
- Вбудований обмежувач пускових струмів



	Введення в експлуатацію теплових насосів flexoTHERM
	При проектуванні установок з тепловим насосом керуйтеся технічною документацією Vaillant. Будь ласка, проконсультуйтеся з представником Vaillant перед початком роботи з обладнанням. Введення в експлуатацію обладнання Vaillant мають право проводити тільки авторизовані представники фірми Vaillant.

Модульні теплові насоси типу розсіл/вода
flexoTHERM 57/4 — 197/4

Позначення		VWF 57/4 400V VWF 57/4 230V	VWF 87/4 400V VWF 87/4 230V	VWF 117/4 400V VWF 117/4 230V	VWF 157/4 400V	VWF 197/4 400V
Номер для замовлення		0010016685 0010016709	0010016686 0010016710	0010016687 0010016711	0010016688	0010016689
Технічні характеристики						
Теплова потужність в режимі розсіл/вода (B0/W35 згідно EN 14511)	кВт	5,3	8,9	11,2	14,5	19,7
Споживання електроенергії	кВт	1,3	2,0	2,5	3,4	4,7
Коефіцієнт перетворення COP		4,7	5,1	5,0	4,9	4,7
Теплова потужність в режимі вода/вода (W10/W35 згідно EN 14511)	кВт	6,6	10,5	13,7	17,7	24,2
Споживання електроенергії	кВт	1,3	2,0	2,5	3,3	4,7
Коефіцієнт перетворення COP		5,8	5,9	6,2	6,3	5,8
Теплова потужність в режимі повітря/вода (A2/W35 згідно EN 14511)	кВт	5,7	7,8	10,3	13,9	17,4
Споживання електроенергії	кВт	1,4	2,1	2,7	3,5	4,8
Коефіцієнт перетворення COP		4,2	4,0	3,9	4,1	3,7
Підключення до електромережі	В/Гц	400/50 230/50	400/50 230/50	400/50 230/50	400/50	400/50
Максимальний струм (компресор та електронагрів)	А	20,2	21,2	24,4	26,1	31,2
Максимальний пусковий струм з обмежувачем пускового струму	А	<15	<19	<22	<26	<30
Максимальне споживання електричної потужності дод. нагріву	кВт	9	9	9	9	9
Макс. температура подачі контуру опалення (з дод. догрівом)	°C	75	75	75	75	75
Мін. температура подачі контуру охолодження	°C	5	5	5	5	5
Припустима температура розсолу (мін./макс.)	°C	-10..25	-10..25	-10..25	-10..25	-10..25
Об'ємні витрати в контурі розсолу номінальні при dT=3K	л/год	1290	2320	3000	3590	4780
Об'ємні витрати в контурі опалення номінальні при dT=5K	л/год	1100	1720	2170	2920	3990
Рівень шуму	дБ(A)	41/48	50/55	46/49	49/47	46/47
Розміри з'єднань контуру теплоносія	дюйм	1 1/2"				
Габаритні розміри:						
Висота	мм	1183	1183	1183	1183	1183
Ширина	мм	595	595	595	595	595
Глибина зі стійками	мм	600	600	600	600	600
Маса (незаповнений)	кг	145	160	168	176	187

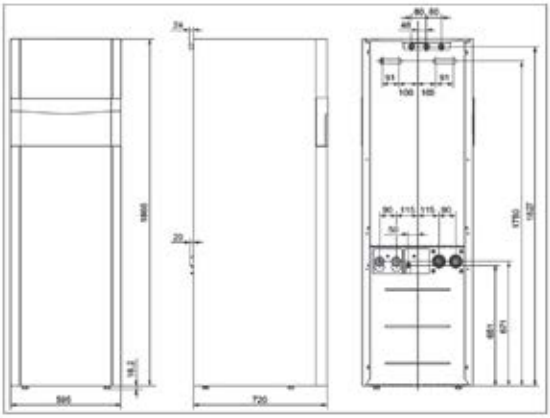
Модульні теплові насоси типу розсіл/вода flexoCOMPACT 58/4 — 118/4

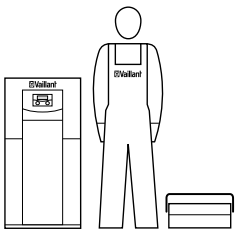


Особливості
- Один тепловий насос для використання різних джерел тепла (ґрунт, або вода, або повітря)
- Вбудований водонагрівач з нержавіючої сталі 185 л
- Моніторинг і облік спожитої та виробленої енергії
- Низький рівень шуму. Система звукоізоляції Piharmonic
- Можливість роботи в системах опалення з газовими котлами, сонячними колекторами
- Компактні розміри та ергономічний дизайн
- Панель управління з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом
- Просте проектування, швидкий монтаж і пуск. Немає необхідності працювати з фреоновими контурами

Оснащення
- Функція опалення, нагріву гарячої води у вбудованому водонагрівачі, активного і пасивного охолодження в одному агрегаті
- Можливість підключення до однофазної і трифазної мережі
- Моніторинг і облік спожитої і виробленої енергії
- Панель управління з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом
- Можливість віддаленого моніторингу та управління системою через блок дистанційного керування VR900
- Надійний спіральний компресор
- Вбудований обмежувач пускових струмів

5



	Введення в експлуатацію теплових насосів flexoCOMPACT
	При проектуванні установок з тепловим насосом керуйтеся технічною документацією Vaillant. Будь ласка, проконсультуйтеся з представником Vaillant перед початком роботи з обладнанням. Введення в експлуатацію обладнання Vaillant мають право проводити тільки авторизовані представники фірми Vaillant.

Модульні теплові насоси типу розсіл/вода flexoCOMPACT 58/4 — 118/4

Позначення		VWF 58/4 VWF 58/4 230V	VWF 88/4 VWF 88/4 230V	VWF 118/4 VWF 118/4 230V
Номер для замовлення		0010016690 0010016712	0010016691 0010016713	0010016692 0010016714
Технічні характеристики				
Теплова потужність в режимі розсіл/вода (B0/W35 згідно EN 14511)	кВт	5,3	8,9	11,2
Споживання електроенергії	кВт	1,3	2,0	2,5
Коефіцієнт перетворення COP		4,7	5,1	5,0
Теплова потужність в режимі вода/вода (W10/W35 згідно EN 14511)	кВт	6,6	10,5	13,7
Споживання електроенергії	кВт	1,3	2,0	2,5
Коефіцієнт перетворення COP		5,8	5,9	6,2
Теплова потужність в режимі повітря/вода (A2/W35 згідно EN 14511)	кВт	5,7	7,8	10,3
Споживання електроенергії	кВт	1,4	2,1	2,7
Коефіцієнт перетворення COP		4,2	4,0	3,9
Підключення до електромережі	В/Гц	400/50 230/50	400/50 230/50	400/50 230/50
Максимальний струм (компресор та електронагрів)	А	20,2	21,2	24,4
Максимальний пусковий струм з обмежувачем пускового струму	А	<15	<19	<22
Максимальне споживання електричної потужності дод. нагріву	кВт	9	9	9
Макс. температура подачі контуру опалення (з дод. догрівом)	°C	75	75	75
Мін. температура подачі контуру охолодження	°C	5	5	5
Припустима температура розсолу (мін./макс.)	°C	-10..25	-10..25	-10..25
Об'ємні витрати в контурі розсолу номінальні при dT=3K	л/год	1290	2320	3000
Об'ємні витрати в контурі опалення номінальні при dT=5K	л/год	1100	1720	2170
Рівень шуму	дБ(A)	41/52	43/53	42/50
Розміри з'єднань контуру теплоносія	дюйм	1 1/2"		
Габаритні розміри:				
Висота	мм	1868	1868	1868
Ширина	мм	595	595	595
Глибина зі стійками	мм	720	720	720
Маса (незаповнений)	кг	212	227	234

Приладдя для теплових насосів flexoTHERM/COMPACT

Повітряний теплообмінний модуль для теплових насосів flexoTHERM/COMPACT — aroCOLLECT



Особливості
- Трубчастий мідний теплообмінник з алюмінієвим ребрінням, покритим спеціальною фарбою для кращого стікання конденсату і зниження опору при проходженні повітря
- Модульована швидкість обертання від 150 rpm до 715 rpm
- Підключення до мережі 230 В

Оснащення
- Вентилятор
- Ребристий теплообмінник
- Два температурні датчики
- Вбудований електричний нагрівач для розморожування
- 3 ТЕНи по 2 кВт

5

aroCOLLECT VWL 11/4 SA. Повітряний теплообмінний модуль для теплових насосів flexoTHERM та flexoCOMPACT потужністю до 11 кВт.

Для теплових насосів потужністю понад 11 кВт встановлюються два теплообмінні модулі.

Номер для замовлення: 0010016717

Теплообмінний модуль ґрунтова вода/розсіл для теплових насосів flexoTHERM/COMPACT — fluoCOLLECT



Особливості
- Пластинчастий теплообмінник з нержавіючої сталі для поділу контурів ґрунтової води і розсольного контуру теплового насоса

Оснащення
- Паропроникний корпус
- Арматура для промивання та легкого заповнення контуру розсолу
- Розширювальний бак, манометр і запобіжний клапан
- Підключення: мідні патрубки 35 мм

fluoCOLLECT VWW 11/4 SI. Теплообмінний модуль ґрунтова вода/розсіл для теплових насосів flexoTHERM/COMPACT потужністю до 11 кВт

Номер для замовлення: 0010016719

fluoCOLLECT VWW 19 SI. Теплообмінний модуль ґрунтова вода/розсіл для теплових насосів flexoTHERM/COMPACT потужністю від 11 до 19 кВт

Номер для замовлення: 0010016720

Теплообмінний модуль пасивного охолодження для теплових насосів flexoTHERM/COMPACT



Особливості
- Модуль для пасивного охолодження за рахунок ґрунту або ґрунтових вод
- Підключається до контуру розсолу ТН ґрунт/вода і вода/вода
- Два типорозміру для теплових насосів 5-11 кВт і 15-19 кВт

Оснащення
- Складається з триходових перемикаючих клапанів для контуру опалення та розсолу, пластинчастого теплообмінника з 16 або 36 пластин
- Підключення: мідні патрубки 28 мм

Passive cooling kit VWZ NC 11. Теплообмінний модуль пасивного охолодження для теплових насосів flexoTHERM та flexoCOMPACT потужністю від 5 кВт до 11 кВт.

Номер для замовлення: 0010016721

Passive cooling kit VWZ NC 19. Теплообмінний модуль пасивного охолодження для теплових насосів flexoTHERM та flexoCOMPACT потужністю від 11 кВт до 19 кВт.

Номер для замовлення: 0010016722

Додаток 2 — Рекомендації з підбору теплового насоса
Джерело тепла: ґрунтовий зонд

Для використання ґрунтових зондів у якості джерела тепла підходять наступні теплові насоси:

flexoTHERM VWF 57/4 — VWF 197/4
flexoCOMPACT VWF 58/4 — VWF 118/4
geoTHERM VWS 220/3 — VWS 460/3

Ґрунтовий зонд



Теплофізичні характеристики ґрунтів різного типу

Характеристика ґрунту	Довжина свердловини для зйому 1 кВт[1], м/кВт	Питомий теплозйом[2], Вт/м
Сухе осадове відкладення	30	25
Нормально насичене осадове відкладення	12,5	60
Середній показ. осад. відкладення	15	50
Гравій/галька, пісок сухий	< 30	< 25
Гравій/галька, пісок вологий	10	65–80
Глина, суглинок вологий	18	35–50
Вапняний камінь	12	55–70
Пісковик	приблизно 10,5	65–80
Граніт	приблизно 10	65–85
Базаліт	приблизно 16	40–65
Гнейс	приблизно 10	70–85

[1] Мається на увазі корисна теплова потужність теплового насоса.
[2] Мається на увазі кількість тепла, яку тепловий насос фактично відбирає від ґрунту (холодопродуктивність теплового насоса), без урахування теплоти, яка виділяється у компресорі (приблизно 25%)

Обираємо тепловий насос flexoTHERM VWF 157/4 з корисною тепловою потужністю в режимі B0/W55 14,7 кВт і споживаною електричною потужністю 5,0 кВт.

Розрахунок ґрунтового зонда:

L = Q · z = 14,7 кВт · 18 м/кВт = 265 м
де L — сумарна глибина свердловин, м
Q — корисна теплова потужність теплового насоса, кВт
z — довжина свердловини для зйому 1 кВт, м/кВт

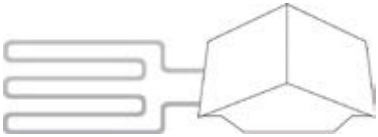
Або: **L = (Q - P)/q = (14700 Вт - 5000 Вт)/35 Вт/м = 277 м**
де L — сумарна глибина свердловин, м
Q — корисна теплова потужність теплового насоса, Вт
P — споживана електрична потужність теплового насоса, Вт
q — питомий теплозйом, Вт/м

Необхідна кількість теплоносія ґрунтового контуру (при використанні зонда з 4 трубами 32x2,9 мм):

$V = L \cdot s = 265 м \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot (0,0262 м)^2/4 = 0,57 м^3$
де L — загальна довжина труби для розсолу, м
$s = 3,14 \cdot D^2/4$ — площа поперечного перерізу труби, $м^2$
D — внутрішній діаметр труби, м

Додаток 2 — Рекомендації з підбору теплового насоса
Джерело тепла: ґрунтовий колектор

Ґрунтовий колектор



Для використання ґрунтового колектора у якості джерела тепла підходять наступні теплові насоси:

flexoTHERM VWF 57/4 — VWF 197/4
flexoCOMPACT VWF 58/4 — VWF 118/4
geoTHERM VWS 220/3 — VWS 460/3

Теплофізичні характеристики ґрунтів різного типу

Характеристика ґрунту	Площа ділянки для зйому 1 кВт[1], м²/кВт	Питомий теплозйом[2], Вт/м²
Середній показ.: в'язкий ґрунт із зал. вмістом вологи	25	30
Сухий не в'язкий ґрунт	75	10
В'язкий ґрунт, вологий	25	20–30
Пісок, щебінь, насич. водою	20	40

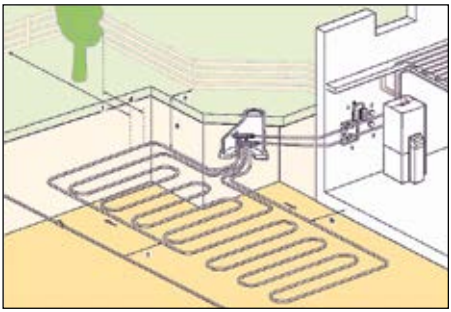
[1] Мається на увазі корисна теплова потужність теплового насоса.
[2] Мається на увазі кількість тепла, яку тепловий насос фактично відбирає від ґрунту (холодопродуктивність теплового насоса), без урахування теплоти, яка виділяється у компресорі (приблизно 25%).

Обираємо тепловий насос flexoTHERM VWF 157/4 корисною тепловою потужністю в режимі B0/W55 14,7 кВт і споживаною електричною потужністю 5,0 кВт.

Розрахунок ґрунтового колектора:
Площа укладання ґрунтового колектора:

S = Q · k = 14,7 кВт · 25 м²/кВт = 367 м²
де S — площа ділянки під ґрунтовий колектор, м²
Q — корисна теплова потужність теплового насоса, кВт
k — площа ділянки для зйому 1 кВт, м²/кВт

Або: **S = (Q - P)/q =**
= (14700 Вт - 5000 Вт)/25 Вт/м² = 368 м²
де S — площа ділянки під ґрунтовий колектор, м²
Q — корисна теплова потужність теплового насоса, Вт
P — споживана електр. потужність теплового насоса, Вт
q — питомий теплозйом, Вт/м²



Загальна довжина труби колектора:

L = S/ h = 367 м²/0,7 м = 524 м
де L — загальна довжина труби ґрунтового колектора, м
S — площа ділянки під ґрунтовий колектор, м²
h — крок укладання колектора, м

Необхідна кількість теплоносія (труба 32x2,9 мм):

V = L · s = 527 м · 3,14 · (0,0262 м)²/4 = 0,284 м³
де L — загальна довжина труби ґрунтового колектора, м
s = 3,14 · D²/4 — площа поперечного перерізу труби, м²
D — внутрішній діаметр труби, м

Рекомендації з вибору діаметра труби і кроку укладання ґрунтового колектора

Характеристика ґрунту	Крок уклад.	Труба
Сухий ґрунтовий підшар	0,5 м	25x2,3 мм
Нормальний ґрунтовий підшар	0,7 м	32x2,9 мм
Вологий ґрунтов. підшар	0,8 м	40x3,7 мм

Додаток 2 — Рекомендації з підбору теплового насоса
Джерело тепла: ґрунтова вода

Ґрунтова вода



Для використання ґрунтових вод у якості джерела тепла підходять наступні теплові насоси:

flexoTHERM VWF 57/4 — VWF 197/4
flexoCOMPACT VWF 58/4 — VWF 118/4
geoTHERM VWS 220/3 — VWS 460/3[1)]

Примітка: Лише в комбінації із зовнішнім проміжним теплообмінником.

Обираємо тепловий насос flexoTHERM VWF 117/4 з корисною тепловою потужністю в режимі W10/W55 13,3 кВт і споживаною електричною потужністю 3,9 кВт.

У технічних характеристиках теплових насосів наведено мінімально необхідну кількість ґрунтової води. У нашому випадку вона складає 3045 л/год. Насос підбирається таким чином, щоб він міг забезпечити такі витрати. Крім того, свердловина повинна мати достатній дебіт.

Перед використанням ґрунтової води у якості джерела тепла рекомендується провести її аналіз. Вимоги до якості ґрунтових вод наведені у наступній таблиці:

Вимоги до складу та якості ґрунтової води

Параметр	Обмеження	Примітка
Тверді часточки	< 1 мм	Закупорювання теплообмінника
Температура	4–20°C	
pH	6,5–9	Можлива корозія нерж. сталі при високій кислотності
Кисень (O_2)	< 2 мг/л	
Електропровідність	10–500 µS/см	
Загальна жорсткість	4–8,5°dH	
Залізо (Fe)	< 2 мг/л	Спільно з киснем призводить до закупорювання дренажної свердловини
Магній (Mg)	< 1 мг/л	Спільно з киснем призводить до закупорювання дренажної свердловини
Алюміній (Al)	< 0,2 мг/л	Небезпека корозії мідних елементів
Аміак (NH_3)	< 2 мг/л	Небезпека корозії мідних елементів
Нітрат (NO_3)	< 70 мг/л	
Сульфат (SO_4)	< 70 мг/л	Можлива корозія нерж. сталі при високому вмісті
З'єднання хлору (Cl)	< 300 мг/л	Можлива корозія нерж. сталі при високому вмісті
Розчинений вуглекислий газ (CO_2)	< 5 мг/л	Небезпека корозії мідних елементів
Амоній	< 20 мг/л	

Додаток 2 — Рекомендації з підбору теплового насоса
Розрахунок об'єму буферної ємності

Буферна ємність



Основними завданнями буферної ємності у теплонасосній установці є:
• збільшення часу роботи теплового насоса, знижуючи тим самим тактування компресора;
• забезпечення достатнього обсягу теплоносія при підключенні буферної ємності у якості гідравлічного роздільника;
• накопичення достатньої кількості тепла для процесу розморожування у теплових насосах geoTHERM типу повітря/вода.

Об'єм буферної ємності обирається таким чином, щоб тепловий насос включався не більше трьох разів за одну годину. Час нагріву буферної ємності тепловим насосом має бути не менше 20 хвилин, за відсутності споживання теплоти у системі опалення.
Для розрахунку можна скористатися наступною формулою:

$m = P \cdot t/(c \cdot \Delta T)$,
де m — об'єм буферної ємності, л
P — корисна теплова потужність теплового насосу, кВт
t — розрахунковий час нагріву, год. Час нагріву обирається у діапазоні від 0,33 год до 2 год
c — теплоємність води. $c = 1{,}16 \cdot 10^{-3}$ кВтгод/(кг · K)
ΔT — різниця температур між подавальною і зворотною магістралями системи опалення, K

Приклад:
Нехай у системі використовується тепловий насос flexoTHERM VWF 157, що має теплову потужність у режимі B0/W55 14,7 кВт. Тип системи опалення — підлогове опалення + радіатори. Середня різниця температур між прямою та зворотною магістралями становить 10 K.
Задамо час нагріву буферної ємності тепловим насосом 0,33 год.
Тоді необхідний обсяг буферної ємності складе:

$m = P \cdot t/(c \cdot \Delta T) = 14{,}7$ кВт · 0,33 год/(1,16 · 10-3 кВтгод/(кг · K) · 10 K) = 418 л

При виборі буферної ємності обсяг слід округляти в більший бік для підвищення терміну служби компресора теплового насоса. У нашому прикладі можна вибрати буферну ємність allSTOR VPS 500/2 об'ємом 500 л.