

ФАХОВА БРОШУРА

ГІГІЄНА ПИТНОЇ ВОДИ

ПЛАНУВАННЯ, ВИКОНАННЯ ТА
ЕКСПЛУАТАЦІЯ УСТАНОВОК ПИТНОЇ
ВОДИ



Виключення відповідальності

Уся інформація в цій роботі, яка ґрунтується на стандартах, постановах або збірках правил тощо, була ретельно досліджена та зібрана з максимальною ретельністю.

Однак ми не можемо гарантувати, що така інформація є правильною, повною чи актуальною. Geberit не несе відповідальності за шкоду, спричинену використанням цієї інформації.

Авторські права

Geberit Vertriebs GmbH

Всі права захищені. Текст, зображення, схеми та їх розташування є об'єктом захисту авторських прав.

Водогони питної води відіграють життєво важливу роль у будівлях і повинні відповідати складним вимогам безпеки та гігієни.

Ця документація містить ноу-хау щодо планування, монтажу та експлуатації водогонів питної води. Завдяки нашим технічним знанням ми підтримуємо всіх, хто бере участь у спорудженні трубопроводних систем, і забезпечуємо кращу безпеку при їх плануванні, виконанні та експлуатації.



Петер Райхерт (Peter Reichert)
Керівник відділу управління продукцією
трубопроводних систем



Паскаль Лемлер (Pascal Lehmler)
Менеджер відділу управління продукцією
трубопроводних систем

Символи



Вказівка

Зміст

1	Основні засади	7
1.1	Правові підстави	7
1.2	Технічні правила для установок питної води (TRWI)	9
1.3	Положення Федерального агентства з навколишнього середовища	12
1.4	Обов'язок повідомлення і дослідження	13
1.5	Системна межа між підприємством з водопостачання та установкою споживача	15
1.6	Експлуатація згідно з призначенням	17
2	Планування	19
2.1	План приміщень	19
2.2	Аналіз питної води	24
2.3	Матеріали трубопроводів	25
2.3.1	Комбінації матеріалів або правила потоку	25
2.3.2	Вирівнювання потенціалів	26
2.3.3	Захист від потрапляння бруду	27
2.3.4	Матеріали Geberit	28
2.4	Робоча температура і тривалість застою води	36
2.5	Нагрівання питної води	37
2.5.1	Мала установка або велика установка	37
2.5.2	Температура гарячої води	39
2.5.3	Підключення холодної питної води до нагрівача питної води	39
2.5.4	Місця забору проб	42
2.6	Системи водопідготовки	45
2.7	Запобіжні пристрої	47
2.8	Прокладання трубопроводів	50
2.8.1	Розподільні водоводи	50
2.8.2	Внутрішня циркуляція Geberit	56
2.8.3	Поверхові трубопроводи	59
2.8.4	Підключення води за допомогою Geberit MasterFix	64
2.9	Час виштовхування води	65
2.10	Автоматизовані пристрої змиву	68
2.10.1	Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung	69
2.10.2	Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung Rapid	77
2.11	Визначення діаметрів трубопроводів	79
2.11.1	Розрахункова витрата	79
2.11.2	Сумарна витрата	80
2.11.3	Пікова витрата	81
2.11.4	Експлуатаційні одиниці	82
2.11.5	Початкова точка розрахунків	85
2.11.6	Доступні перепади тиску внаслідок тертя в трубі	85

2.11.7	Падіння тиску в приладах	86
2.11.8	Швидкість потоку	87
2.11.9	Падіння тиску внаслідок тертя в трубі	87
2.11.10	Падіння тиску від місцевих опорів	88
2.11.11	Визначення розмірів циркуляційних трубопроводів	88
3	Виконання	89
3.1	Ізоляція трубопроводів питної води	89
3.1.1	Трубопроводи холодної питної води (ХПВ)	90
3.1.2	Трубопроводи гарячої питної води (ГПВ) і гарячої питної води з циркуляцією (ГПВЦ)	92
3.1.3	Попередньо ізольовані труби системи Geberit	94
3.2	Лінійне розширення і кріплення	97
3.2.1	Регулювання лінійного теплового розширення	97
3.2.2	Визначення зміни довжини і довжини температурного компенсатора	102
3.2.3	Кріплення в системах, споруджених за сухим способом і за способом стінової інсталяції	103
3.3	Маркування трубопроводів	105
4	Експлуатація	106
4.1	Введення в експлуатацію	106
4.1.1	Випробування під тиском	107
4.1.2	Перше заповнення системи	111
4.1.3	Промивання трубопроводів	112
4.2	Приймання-передача і документація	114
4.2.1	Приймання-передача	114
4.2.2	Документація	114
4.3	Дезінфекція	115
4.3.1	Основні принципи	115
5	Додаток	116

1 Основні засади

1.1 Правові підстави

Правовою основою для забезпечення та моніторингу якості питної води є «Закон про профілактику та боротьбу з інфекційними захворюваннями у людей (Закон про захист від інфекційних хвороб - IfSG)». Якість питної води з точки зору здоров'я людини загалом визначена в пункті 1 §37:

«Вода для споживання людиною повинна бути такої якості, щоб не було ризику шкоди здоров'ю людини у результаті її споживання чи використання, зокрема через збудники хвороб».

Крім того, обов'язок моніторингу систем водозабору та водопостачання передається органам охорони здоров'я. Таким чином, моніторинг якості питної води є обов'язком федеральних земель та підлеглих їм органів влади. На підставі уповноваження відповідно до §38 IfSG Федеральне міністерство охорони здоров'я за згодою Бундесрату видало «Постанову про якість води для споживання людиною (Постанова про питну воду)».

В цій Постанові детально викладені вимоги до

- якості і властивостей питної води,
- підготовки води,
- обов'язків організації з водопостачання, а також
- контролю питної води.

Постанова про питну воду є імплементацією Європейської «Директиви Ради від 3 листопада 1998 року про якість води, призначеної для споживання людиною (Директива 98/83/ЄС)» у національне законодавство. Постанова про питну воду є фундаментально гармонізованою європейською постановою. Вона містить низку відхилень, які свідчать про посилення німецького законодавства порівняно з європейським. Ці відхилення необхідні та допустимі для того, щоб прийняти перевірені правила, важливі для захисту здоров'я громадян.

11 травня 2011 року Федеральне міністерство охорони здоров'я (BMG) оголосило про прийняття **Першого розпорядження про внесення змін до Постанови про питну воду** від 3 травня 2011 року (Федеральний вісник законів I, стор. 748, 2062). 6 грудня 2011 року BMG опублікувало нову реакцію Постанови про питну воду (Федеральний вісник законів I, стор. 2379).

Друге розпорядження про внесення змін до Постанови про питну воду було опубліковане 13 жовтня 2012 року і вступило в законну силу 14 грудня 2012 року. Воно містить такі основні зміни порівняно з Першим розпорядженням про внесення змін:

- Включення визначення великих систем для підігріву питної води до Постанови про питну воду
- Зобов'язання повідомляти відділ охорони здоров'я лише тоді, коли досягнуто значення технічного вимірювання 100 КУО легіонели на 100 мл
- Збільшення інтервалів перевірок з одного разу на рік до одного разу на 3 роки, якщо дослідження на легіонели необхідне для комерційного використання
- Первинне дослідження на легіонели до 31 грудня 2013 року
- Скасування обов'язку звітувати про наявність великих установок
- Динамічне посилення в § 11 на перелік речовин для обробки та процесів дезінфекції
- Додано новий § 12. Цей параграф передбачає винятки зі списку згідно з § 11, якщо мова йде про тестування речовин для обробки або процесу дезінфекції
- § 17 викладений у новій редакції. Гігієнічні вимоги тепер можуть бути визначені Федеральним агентством з навколишнього середовища і є обов'язковими. Основи гігієнічної оцінки, визначені Федеральним агентством з навколишнього середовища, є обов'язковими впродовж 2 років після їх публікації.

Третє розпорядження про внесення змін набуло чинності 26 листопада 2015 року та було прийняте з метою імплементації Директиви EURATOM 2013/51/EURATOM. Крім того, оновлено фіксоване посилення на перелік речовин для обробки та процесів дезінфекції відповідно до § 11 Постанови про питну воду. Цією зміною, зокрема, уточнюються вимоги до вимірювання та моніторингу якості питної води щодо штучних та природних радіоактивних речовин. Уточнено значення параметрів для радону, для тритію та для еталонної дози, включаючи похідні речовини радону - свинець-210 та полоній-210. Ці вимоги, в першу чергу, спрямовані на підприємства водопостачання.

9 січня 2018 року вступила в законну силу **«Постанова про оновлене впорядкування правил питної води»**, яка включала комплексні зміни до Постанови про питну воду та незначні зміни до Постанови про гігієну харчових продуктів. Тим самим були внесені корективи, узгоджені з європейським правом. Основні зміни такі:

- У заголовку назву «TrinkwV 2001» замінено на назву «TrinkwV».
- Лабораторії відтепер за законом зобов'язані надсилати позитивні результати безпосередньо до відповідального органу охорони здоров'я. Попередній досвід показав, що оператори установок питної води неохоче повідомляли про позитивні результати або не повідомляли взагалі.
- Спеціалізовані компанії, які підтримують комунікацію з владою від імені власників/адміністраторів, таким чином зміцнюють свою позицію та поглиблюють свою відповідальність.
- Лабораторії, включені до відповідних державних списків, повинні здійснювати нагляд як за аналізом, так і за відбором проб. Тому замовлення на проведення аналізу питної води має бути укладено таким чином, щоб лабораторія напряму отримала замовлення. Тоді така лабораторія може працювати з компаніями, які інтегровані в систему управління якістю для відбору проб.
- У випадку новозбудованих об'єктів первинне дослідження на виконання Постанови про питну воду необхідно провести протягом перших 3-12 місяців після завершення будівництва.
- Термін «аналіз небезпек» отримав нове визначення. Тепер він повністю відповідає новій Директиві VDI/BTGA/ZVSHK 6023-2:2018-01. Аналіз небезпек, який не відповідає обсягу та глибині змісту VDI 6023-2, більше не визнається органами охорони здоров'я. Це має на меті завадити некваліфікованим «експертам» або самозваним «технікам» надавати іноді дуже короткі або рукописні «однобокі» експертні висновки.
- Забороняється використовувати фізичні чи хімічні процеси, не призначені для постачання питної води.

Ключовим пунктом німецької Постанови про питну воду є посилання на загальновізані технічні правила технології (a.a.R.d.T.). Вони включають у себе всю сукупність національних (наприклад, DIN (Німецький інститут зі стандартизації), DVGW (Німецька науково-технічна Асоціація газу та води), VDI (Союз інженерів Німеччини)) і міжнародних (наприклад, CEN (Європейський комітет зі стандартизації), ISO (Міжнародна організація зі стандартизації)) регуляторів для професійного видобутку, обробки та розподілу питної води, яка є прийнятною та використовується в секторі питної води. Якщо користувач дотримується цих детальних технічних правил та інструкцій, він гарантує, що питна вода, що надходить до споживача, відповідає нормам Постанови про питну воду.

1.2 Технічні правила для установок питної води (TRWI)

Після завершення роботи над європейською збіркою правил (DIN EN 806, DIN EN 1717) і додатковими національними правилами (DIN 1988-XXX) у 2012 році, установки питної води отримали нові регулятивні засади. Європейські норми DIN EN 806 і DIN EN 1717 формулюють мінімальний стандарт і представляють найбільший загальний європейський об'єднуючий фактор. Європейські результати роботи не в усіх частинах досягають необхідного рівня стандартизації, якого потребують німецькі групи користувачів.

Це призвело до необхідності розробки додаткових німецьких стандартів, які з міркувань наступництва знову мають назву під номером DIN 1988. У таблиці нижче наведено огляд взаємодії між європейськими та національними стандартами для установок питної води.

Таблиця 1: Стандарти DIN EN і DIN до установок питної води

Європейський стандарт		Національний додатковий стандарт	
DIN EN	Технічні правила для установок питної води	DIN	Технічні правила для установок питної води
806-1 ¹⁾	Загальні дані	-	-
806-2	Планування	1988-200	Планування, елементи конструкції, апаратура, матеріали
806-3	Розрахунок внутрішнього діаметра труби, спрощений метод	1988-300	Визначення діаметра труби
806-4 ¹⁾	Установка	-	-
806-5 ¹⁾	Експлуатація і техобслуговування	-	-
		1988-500	Підвищувальні компресорні станції з насосами з регулюванням числа обертів
		1988-600	Установки питної води спільно з протипожежними установками
1717	Захист питної води від забруднення в установках для питної води та загальні вимоги до захисних пристроїв для запобігання забрудненню питної води зворотним потоком	1988-100	Захист питної води, контроль якості питної води

1) Національний додатковий стандарт не потрібен

Наприклад, плануючи установки питної води, користувач може знайти основні специфікації в DIN EN 806-2, а більш детальні національні специфікації - в DIN 1988-200. Тому слід дотримуватися обох збірок правил.

Європейська збірка правил DIN EN 806-4 застосовується до встановлення, для якого не існує додаткового національного стандарту.

DIN EN 1717 і DIN 1988-100

DIN EN 1717 і національний додатковий стандарт DIN 1988-100 встановлюють вимоги щодо захисту питної води від забруднення в системах питної води та до захисних пристроїв для запобігання забрудненню питної води зворотним потоком води. DIN 1988-100 доповнює DIN EN 1717 і створює додаткові правила для планування та виконання установок питної води, враховуючи німецькі технічні норми. Важливою передумовою для постійної гігієнічно бездоганної роботи установок питної води є планування та впровадження належного захисту від зворотного всмоктування або зворотного тиску «непитної води» назад у систему питної води.

DIN EN 806-2 і DIN 1988-200

Планування установок питної води регулюється DIN EN 806-2 «Технічні правила для установок питної води – Частина 2: Планування», який є мінімальним європейським стандартом. Цей європейський стандарт застосовується в поєднанні з DIN EN 806-1 і DIN EN 806-3. DIN EN 806-2 описує вимоги до планування установок питної води всередині будівель і для секцій водогонів поза будівлями, але в межах земельних ділянок (див. EN 806-1) і застосовується до нових установок, переобладнання та ремонту.

Національним додатковим стандартом до DIN EN 806-2 є DIN 1988-200. Він застосовується як додаток до планування установок питної води, інсталяції типу А (закрита система) у будівлях і на земельних ділянках. Він визначає принципи планування та елементи конструкції, деталі, обладнання й матеріали, придатні для зведення систем. Цей стандарт містить додаткові специфікації з урахуванням національних законів, правил і німецьких технічних регламентів.

DIN EN 806-3 і DIN 1988-300

Визначення розмірів систем питної води як мінімальний європейський стандарт врегульоване у DIN EN 806-3 «Розрахунок внутрішнього діаметра труби – спрощений метод». Цей європейський стандарт застосовується разом із DIN EN 806-1 та DIN EN 806-2 для установок питної води в будівлях і на земельних ділянках. DIN EN 806-3 описує спрощений метод розрахунку, який можна використовувати лише для «нормальних установок». При цьому мова йде про метод значення навантаження, при якому діаметри труб визначаються за таблицями залежно від кількості точок водовідведення та встановлених сантехнічних приладів. Фактичні умови тиску на місці та інші важливі параметри, такі як, наприклад, геодезична висота, втрата тиску в апаратурі та мінімальний тиск потоку водозабірної арматури при цьому не враховуються.

Національним додатковим стандартом до DIN EN 806-3 є DIN 1988-300. Він обмежує сферу застосування DIN EN 806-3. Відповідно до цього можна визначати лише діаметр труб для ліній споживання холодної та гарячої води в житлових будинках до 6 квартир відповідно до DIN EN 806-3, за умови достатнього тиску подачі та забезпечення гігієни. Розміри всіх інших систем питного водопостачання повинні бути визначені відповідно до диференційованих методів розрахунку.

Оскільки, порівняно з диференційованими методами, узагальнений підхід DIN EN 806-3 часто не може забезпечити правильне визначення розмірів трубопроводів відповідно до потреб, DIN EN 806-3 не знаходить визнання серед фахівців в Німеччині. У цьому відношенні можна сказати, що DIN EN 806-3 не має статусу загальновизнаного технічного правила.

DIN 1988-300 «Визначення діаметра труби» розроблений робочим комітетом NA 119-04-07 AA «Побутове водопостачання» в Комітеті стандартизації гідротехніки (NAW). Оскільки DIN EN 806-3 не досягає рівня стандартизації та прийняття, необхідного для кола німецьких користувачів, DIN 1988-300 являє собою національний додатковий регламент до DIN EN 806-3. Проектувальники та підрядники мають хороший практичний досвід протягом більш ніж двох десятиліть в плані використання процедур розрахунку DIN 1988-3:1988-12. З цієї причини цей перевірений осередок процесу диференційованого розрахунку для визначення діаметра труб для водогонів питної води було прийнято в DIN 1988-300.

Основні зміни після перегляду:

- Адаптація розрахункових та пікових витрат до сучасних умов
- Введення одиниць використання для кращої реєстрації пікових навантажень у кінці лінії
- Врахування даних виробника
- Початкова точка розрахунку після лічильника води
- Врахування температурної залежності
- Модифікований метод розрахунку для циркуляційних систем

DIN 1988-300 застосовується разом із серією стандартів DIN 1988 і DIN EN 806 для планування, будівництва, модифікації, обслуговування та експлуатації установок питної води в будівлях і на земельних ділянках та використовується для визначення діаметра труб для водогонів питної води та для визначення розмірів компонентів (циркуляційні лінії, насос, дросельні клапани) для циркуляційної системи.

Метою визначення розмірів водогонів питної води є забезпечення мінімальної витрати води в усіх точках водозбору з найменшим можливим внутрішнім діаметром при пікових навантаженнях на систему.

DIN EN 806-4

Виконання систем питної води регулюється європейським стандартом DIN EN 806-4 «Монтаж». На відміну від планування та визначення розмірів, до цього стандарту немає національного доповнення.

Розглянуто такі принципи:

- Поеднання різних матеріалів
- Введення в експлуатацію
- Дезінфекція
- Специфікації матеріалів для систем трубопроводів, методи з'єднання та встановлення трубопроводів з різних матеріалів
- Розрахунок і компенсація теплових впливів на трубопроводи

DIN EN 806-5

Поряд з плануванням, визначенням розмірів і виконанням установок питної води, експлуатація регулюється європейським DIN EN 806-5 «Експлуатація та технічне обслуговування». Для цього стандарту також не потрібні національні доповнення.

Розглянуто такі принципи:

- Експлуатація
- Документація
- Простої, перерви в експлуатації та виведення з експлуатації
- Повторне введення в експлуатацію
- Пошкодження та збої (наприклад, через зміни якості води)
- Реконструкція
- Доступність частин установок
- Частота перевірки та обслуговування елементів конструкції і компонентів установки питної води
- Процедури перевірки та технічного обслуговування

Інші нормативні документи і положення

Окрім стандартів DIN EN та DIN, існують інші нормативні документи, які також використовуються при плануванні, виконанні та експлуатації установок питної води та належать до загального комплексу TRWI. Наведений нижче список не претендує на повноту. Перш за все, нижчеперераховані норми прийняті в професійному світі та мають статус загальновизнаного технічного правила.

- DVGW W 551:2004-04 «Системи нагрівання питної води та системи трубопроводів питної води - технічні заходи для зменшення росту легіонел - планування, будівництво, експлуатація та реконструкція установок питної води»
- DVGW W 556 (A):2015-12 «Гігієнічно-мікробіологічні відхилення в системах питного водопостачання - методи та заходи щодо їхнього усунення» (з 2022 року вступив в дію документ DWGW W551-2 (2022-08))
- DVGW W 557 (A):2012-10 «Очищення та дезінфекція систем питної води» (з 2022 року вступив в дію документ DVGW W 551-3 (2022-08))
- VDI/DVGW 6023:2013-04 «Гігієна в установках питної води - вимоги до планування, виконання, експлуатації та обслуговування»
- VDI/BTGA/ZVSHK 6023 «Гігієна в установках питної води - аналіз небезпек» (з 2022 року вступив в дію документ 2:2018-01 DVGWW557 (A):2012-10 VDI 6023 аркуш 1 (2022-09), VDI-MT 6023 аркуш 4 (2022-09))
- VDI 6003:2018-08: Системи нагрівання питної води, критерії комфорту та рівні вимог для планування, оцінки та застосування
- Пам'ятка Центрального об'єднання з сантехнічного, опалювального обладнання та кондиціонування повітря (ZVSHK):2011-01 «Випробування на герметичність систем питної води стисненим повітрям, інертним газом або водою»

1.3 Положення Федерального агентства з навколишнього середовища

Після прийняття Другого розпорядження про внесення змін до Постанови про питну воду у грудні 2012 року Федеральне агентство з навколишнього середовища отримало завдання визначити обов'язкові основні принципи гігієнічної оцінки матеріалів і речовин, які контактують з питною водою. В основних принципах оцінки наведені так звані «білі списки». Досі Федеральне агентство з навколишнього середовища публікувало настанови та рекомендації, які мали менш обов'язковий статус. Впродовж наступних років настанови та рекомендації будуть перенесені в основні принципи оцінки. Федеральне агентство з навколишнього середовища вже створило основні принципи оцінки металевих матеріалів.

Документ «Основні принципи оцінки металевих матеріалів» набрав чинності 10 квітня 2015 року. З цієї дати розпочався дворічний перехідний період. Основні принципи оцінки є обов'язковими з 10 квітня 2017 року. Третя зміна до основних принципів оцінки металевих матеріалів була опублікована 4 квітня 2018 року та містить розширений білий список металевих матеріалів, придатних з точки зору гігієни питної води. Попередні зміни призвели до розширення білого списку. Федеральне агентство з навколишнього середовища оцінює придатність металевих матеріалів з точки зору гігієни питної води у співпраці з компетентними органами в інших країнах-членах ЄС. Матеріали, оцінені в рамках добровільної співпраці між чотирма державами-членами ЄС (4MS): Німеччиною, Францією, Нідерландами та Великою Британією, також наведені в списку матеріалів 4MS (Composition List of asscerted metallic materials – Список прийнятих металевих матеріалів). Список матеріалів 4MS оновлено 20 грудня 2017 року.

Чинні на даний момент настанови, такі як:

- Настанова з гігієнічної оцінки органічних матеріалів для контакту з питною водою (КТW)
- Настанова щодо покриттів
- Настанова щодо еластомерів
- Настанова щодо мастильних матеріалів

поступово будуть включені в Основні принципи оцінки згідно з §17 пункт 3 Постанови про питну воду.

1.4 Обов'язок повідомлення і дослідження

Обов'язок щодо повідомлення та дослідження установок питної води регулюється §13 і §14 Постанови про питну воду (TrinkwV). Згідно з визначенням Постанови про питну воду, установки питної води є системами водопостачання відповідно до §3, номер 2, літера е.

Обов'язок щодо повідомлення

Для «підприємця та іншого власника системи водопостачання» — загалом кажучи для оператора установки питної води — існує обов'язок повідомити відповідальний орган охорони здоров'я, якщо постачання питної води відбувається в рамках громадської діяльності.

Необхідно повідомити такі дані:

- про будівництво системи водопостачання щонайменше за чотири тижні;
- про первинне введення в експлуатацію або повторне введення в експлуатацію системи водопостачання щонайменше за чотири тижні та виведення з експлуатації системи водопостачання або її частин протягом трьох днів;
- про будівельні або експлуатаційні зміни частин системи водопостачання, по яким подається питна вода, які можуть мати значний вплив на якість питної води, щонайменше за чотири тижні;
- про передачу права власності або права користування системою водопостачання іншій особі принаймні за чотири тижні.

Обов'язок щодо дослідження

Для установок питної води існує системне зобов'язання щодо проведення досліджень на легіонелу за умови виконання трьох наведених нижче пунктів:

- Велика система або установка підігріву питної води
- Подача питної води в рамках комерційної чи громадської діяльності
- Наявність пристосувань, які утворюють аерозолі

Визначаючи обов'язок проведення досліджень, слід зазначити, що в оператора також може виникати обов'язок проведення досліджень у зв'язку з іншими галузями права (наприклад, обов'язок забезпечення безпеки дорожнього руху, безпека праці, розпорядження про робоче місце, лікарняна гігієна, накази відділу охорони здоров'я).

Великі установки і системи

До великих систем належать усі установки

- з накопичувальним нагрівачем питної води або центральним проточним нагрівачем питної води об'ємом > 400 л кожен або
- вмістом > 3 л принаймні в одному трубопроводі між виходом водонагрівача питної води та точкою відбору; при цьому розглядається кожен шлях потоку. Вміст циркуляційної лінії не враховується.

Громадська діяльність

Громадська діяльність має місце, якщо питна вода надається без наміру отримання прибутку для невизначеної, змінної групи людей, які не пов'язані особистими стосунками.

Наприклад: лікарні, будинки для людей похилого віку, школи, групи продовженого дня, молодіжні гуртожитки, громадські будинки, будинки для інвалідів, дитячі будинки, будинки для бездомних, шукачів притулку, виправні заклади, пологові будинки, профілактично-реабілітаційні заклади, вокзали, аеропорти, порти.

Комерційна діяльність

Комерційна діяльність має місце, якщо постачання питної води прямо чи опосередковано та цілеспрямовано є результатом діяльності, за яку сплачується плата. Комерційна діяльність повинна простежуватись впродовж тривалого періоду. Прикладом виключно комерційної діяльності є здача в оренду житлових приміщень (нерухомості) і офісних/робочих приміщень. В орендованих приміщеннях може здійснюватися як громадська, так і комерційна діяльність.

Громадська і комерційна діяльність

Багато систем підпадають під обидва критерії. В такому випадку вирішальним є «подальший» критерій громадської діяльності. Такі системи підлягають перевірці відділом охорони здоров'я відповідно до положень §18 пункт 1 Постанови про питну воду та можуть бути включені до програми вибіркового моніторингу відповідно до §19 пункт 1 Постанови про питну воду.

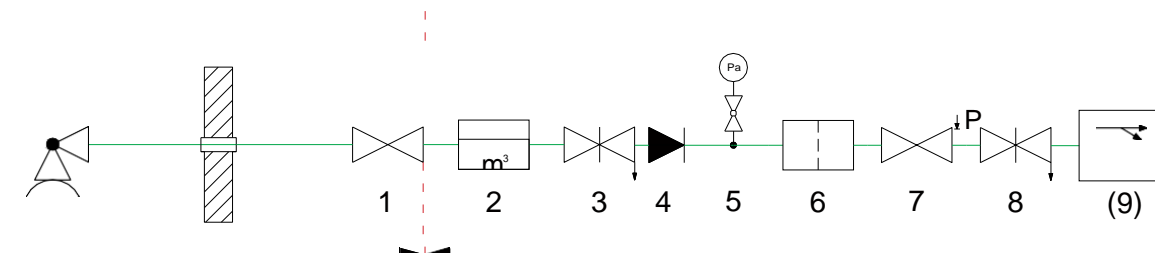
Приклади: лікарні, будинки для людей похилого віку та заклади догляду у приватній власності з метою отримання прибутку, готелі, ресторани, комерційні спортивні споруди, спортивні споруди/комплекси/зали спортивних клубів (наприклад, приміщення тенісних клубів, поля для гольфу). ОСББ не належать до комерційної чи громадської діяльності, якщо у всіх квартирах мешкають їхні власники.

Пристосування, які утворюють аерозолі

Обладнання, яке утворює аерозолі, - це крани для питної води, у яких розпилюється питна вода та існує ризик вдихання цих аерозолів (наприклад, душові кабінки, ванни, гідромасажні басейни). Системи без душів або інших пристроїв, які утворюють аерозолі, не підпадають під загальний обов'язок щодо проведення досліджень. До них належать напр., офісні будівлі або універмаги, в яких водопостачання здійснюється лише в туалети та умивальні кімнати/ душові.

1.5 Системна межа між підприємством з водопостачання та установкою споживача

У випадку громадського (комунального) водопостачання установка споживача (установка питної води) починається за головним запірним пристроєм (ГЗП), при цьому лічильник води все ще належить до відповідальності постачальника води. Договірні відносини між підприємством з водопостачання та водопровідником регулюються Постановою про загальні умови водопостачання (AVBWasserV).



громадське (комунальне)
водопостачання
підприємство з
водопостачання

установка споживача (установка питної води)
споживач (власник помешкання)

Рисунок 1: Підключення будинку до громадської (комунальної) мережі

1- 4 Водомірна установка

- 1 Головний запірний пристрій
- 2 Лічильник води
- 3 Трубопровідна (запірна) арматура зі зливом
- 4 Запобіжник зворотного потоку
- 5 Манометр
- 6 Фільтр¹⁾
- 7 Редукційний клапан²⁾
- 8 Трубопровідна (запірна) арматура зі зливом
- 9 Етап підготовки води³⁾



Редукційний клапан необхідний, якщо:

- найвищий можливий повний тиск (поток) в системі питної води після розподілу між поверхами може перевищувати 0,5 МПа (5 бар) (DIN 4109, Звукоізоляція у висотному будівництві).
- повний тиск (поток) перед запобіжним клапаном може перевищувати 80% тиску початку спрацьовування. Якщо тиск початку спрацьовування запобіжного клапана становить 6 бар, необхідно встановити редукційний клапан, якщо повний тиск (поток) перевищує 4,8 бар.

Щоб уникнути протидії або зворотної дії на редукційний клапан, секцію труби з мінімальною довжиною в п'ять разів більше внутрішнього діаметра слід розташувати на стороні випуску як наступну секцію того самого номінального розміру.

1. Механічні фільтри повинні бути встановлені перед першим заповненням системи та місцево безпосередньо за водомірною установкою. Вони необхідні при використанні будь-яких матеріалів трубопроводу. У випадку автоматичних фільтрів зі зворотнім промиванням фільтрувальних елементів необхідно передбачити каналізаційний трубовід, захищений від зворотного напору.

2. За певних умов необхідно встановити редукційний клапан (див. інформацію у вказівці „i“).

3. Якщо етап підготовки води необхідний для всієї системи питного водопостачання, його встановлюють якомога ближче за місцем підключення господарської води.

Якщо облаштоване індивідуальне водопостачання, установка питної води починається в місці, де вода має якість питної води відповідно до Постанови про питну воду та DIN 2001-1 (після установки з підготовки води). Якщо планується приватне індивідуальне водопостачання питної води на додаток до підключення до громадського (комунального) водопостачання, перед початком робіт необхідно отримати дозвіл підприємства з водопостачання (ПВП).

Не повинно бути поперечних з'єднань між:

- мережею індивідуального водопостачання і системою громадського (комунального) водопостачання
- системами водопостачання різних підприємств з водопостачання
- кількома абонементами одного підприємства з водопостачання

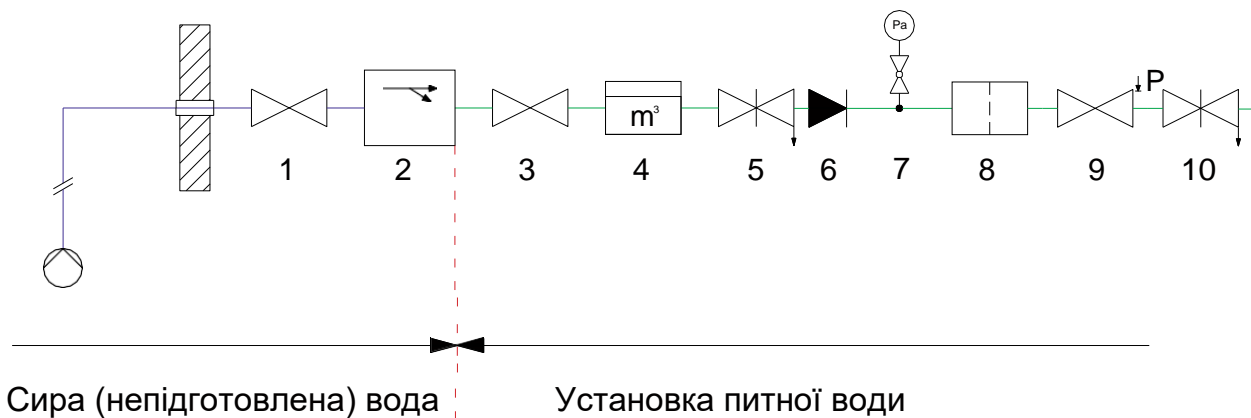


Рисунок 2: Підключення будинку при індивідуальному водопостачанні

- 1 Трубопровідна (запірна) арматура
- 2 Етап підготовки води ¹⁾
- 3 Трубопровідна (запірна) арматура
- 4 Лічильник води
- 5 Трубопровідна (запірна) арматура зі зливом
- 6 Запобіжник зворотного потоку
- 7 Манометр
- 8 Фільтр²⁾
- 9 Редукційний клапан³⁾
- 10 Трубопровідна (запірна) арматура зі зливом



Редукційний клапан необхідний, якщо:

- найвищий можливий повний тиск (потіку) в системі питної води після розподілу між поверхами може перевищувати 0,5 МПа (5 бар) (DIN 4109, Звукоізоляція у висотному будівництві).
- повний тиск (потіку) перед запобіжним клапаном може перевищувати 80% тиску початку спрацьовування. Якщо тиск початку спрацьовування запобіжного клапана становить 6 бар, необхідно встановити редукційний клапан, якщо повний тиск (потіку) перевищує 4,8 бар.

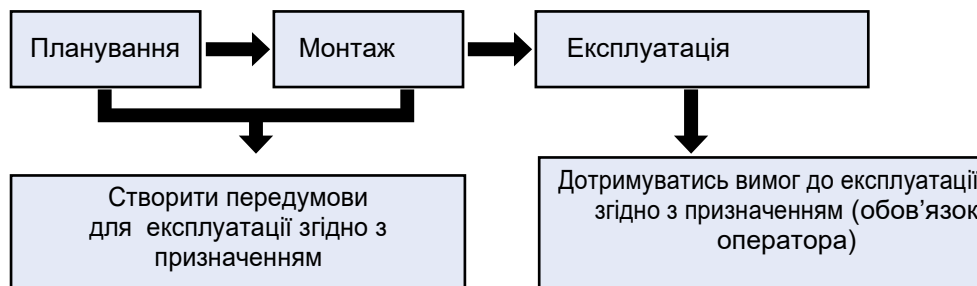
Щоб уникнути протидії або зворотної дії на редукційний клапан, секцію труби з мінімальною довжиною в п'ять разів більше внутрішнього діаметра слід розташувати на стороні випуску як наступну секцію того самого номінального розміру.

1. Якщо етап підготовки води необхідний для всієї системи питного водопостачання, його встановлюють якомога ближче за місцем підключення господарської води.
 2. Механічні фільтри повинні бути встановлені перед першим заповненням системи та місцево безпосередньо за водомірною установкою. Вони необхідні при використанні будь-яких матеріалів трубопроводу. У випадку автоматичних фільтрів зі зворотнім промиванням фільтрувальних елементів необхідно передбачити каналізаційний трубопровід, захищений від зворотного напору.
 3. За певних умов необхідно встановити редукційний клапан (див. інформацію у вказівці „i”).

1.6 Експлуатація згідно з призначенням

Згідно з DIN 1988-200 експлуатація згідно з призначенням – це експлуатація установки питної води з регулярними перевірками функціонування та впровадженням необхідних заходів технічного обслуговування для забезпечення безпечного експлуатаційного стану з дотриманням умов експлуатації, які лежать в основі планування та спорудження установки.

Дотримання вимог до експлуатації згідно з призначенням є обов'язком оператора. При плануванні та виконанні установок питної води, однак, повинні бути створені передумови, які уможливають такий режим роботи.



Експлуатація установки питної води згідно з призначенням включає такі параметри:

- **Регулярний водообмін не пізніше ніж через 7 або 3 дні**

Часовий інтервал 7 днів відповідно до DIN EN 806-5 вважається фахівцями допустимим при «Звичайному монтажі» [DIN EN 806-3, 4.2] у житловому будівництві. Для установок питної води з підвищеними гігієнічними вимогами, напр., в лікарнях або будинках для людей похилого віку, відповідно до VDI/DVGW 6023, може знадобитися регулярний водообмін через 72 години. Ці умови використання повинні бути визначені ще на етапі планування та повинні бути задокументовані в плані приміщень. Таким чином, план приміщень визначає експлуатацію згідно з призначенням з огляду на необхідний водообмін (зміну води) в установці питної води. Якщо необхідний водообмін не можна гарантувати в процесі використання, тоді цю функцію можуть виконувати автоматичні пристрої для змивання, такі як, напр., санітарна система Geberit або арматура та системи змиву Geberit для туалетів, пісуарів і умивальників.

- **Температура холодної питної води (ХПВ) □ 25°C**

Обмеження температури холодної води до 25°C також є одним із обов'язків оператора. При експлуатації згідно з призначенням температура холодної питної води не повинна перевищувати 25°C протягом максимум 30 секунд після повного відкриття водозабірної арматури. Якщо на водогін охолодженої води діють зовнішні теплові навантаження, напр., в теплих технічних центрах або живильних шахтах і, таким чином, призводять до більш тривалого часу викиду, необхідний температурний ліміт може бути забезпечений автоматизованими промивними пристроями. За певних умов може виникнути необхідність у зміні або ремонтно-відновлювальних роботах системи питної води.

- **Температура зберігання гарячої води 60°C**

Оператор повинен забезпечити підтримання цієї температури на виході з нагрівача питної води. Принцип дії полягає в тому, що температура на виході гарячої питної води (ГПВ) водонагрівача питної води з циркуляцією не повинна опускатися нижче 60°C. Винятки стосуються систем з високою швидкістю водообміну в одно- та двоквартирних будинках (див. → розділ 2.5.2 зі сторінки 39).

- **Температура гарячої питної води з циркуляцією (ГПВЦ) в діапазоні між 60°C і 55°C**

Циркуляція гарячої води, в першу чергу, служить для підтримки температури, щоб зменшити ріст легіонел, а також відповідати вимогам комфорту. З цієї причини циркуляційні системи не повинні регулюватися в плані можливого щоденного відбору гарячої води (наприклад, час відвідування ванної кімнати вранці та ввечері), а повинні працювати в безперервному режимі. З міркувань енергозбереження операція циркуляції може бути перервана максимум на 8 годин на день, якщо це не призведе до будь-яких гігієнічних порушень. Цей факт можуть підтвердити лише відповідні дослідження.

• **Регулярні функціональні перевірки та проведення заходів з технічного обслуговування.**

Дотримання інтервалів перевірки та технічного обслуговування компонентів і елементів конструкції установок питної води є одним із найважливіших обов'язків оператора, який слід виконувати відповідно до специфікацій виробника або на основі таблиці 2 DIN EN 806-5. Таблиця 2 DIN EN 806-5 містить інформацію про частоту перевірок та обслуговування різних компонентів і елементів конструкції системи питної води. Ця таблиця є нормативним документом і підлягає виконанню з посиланням на загальновізані технічні правила в Постанові про питну воду. Оператор повинен бути поінформований про це зобов'язання під час передачі установки і ознайомлення з її роботою. Крім того, у разі підвищених гігієнічних вимог план гігієни, в якому викладені правила користування зі специфікацією конкретної установки, може містити додаткову інформацію про заходи контролю, обслуговування і ремонту.

У таблиці нижче наведені приклади необхідних інтервалів перевірки та технічного обслуговування для деяких компонентів і елементів конструкції. Крім того, необхідно враховувати інформацію, надану виробником.

Таблиця 2: Інтервали перевірки та технічного обслуговування згідно з DIN EN 806-5 (витяг)

Елемент конструкції / блок/ вузол	Перевірка/ огляд	Планове техобслуговування
Вільний витік/ злив (тип AA/AB)	1 раз на півроку	
Запобіжник зворотного потоку (EA)	1 раз на рік	
Запобіжник зворотного потоку (EB)	1 раз на рік	Заміна кожні 10 років
Системний роздільник (BA/CA)	1 раз на півроку	1 раз на рік
Трубний роздільник (GA/GB)	1 раз на півроку	1 раз на рік
Підключення шлангу з запобіжником зворотного потоку (HA)	1 раз на рік	
Запобіжна група	1 раз на півроку	1 раз на рік
Запобіжний клапан	1 раз на півроку	
Редукційний клапан	1 раз на рік	
Сітчастий фільтр	1 раз на півроку	
Система пом'якшення, система дозування	Кожні 2 місяці	1 раз на півроку
Нагрівач питної води	Кожні 2 місяці	1 раз на рік
Трубопровідна система	1 раз на рік	

Передумови для експлуатації згідно з призначенням, серед іншого, включають:

- Використання дозволених матеріалів для всіх компонентів, які контактують з питною водою (див. → пункт 2.3)
- Визначення параметрів нагрівачів питної води з урахуванням потреб
- Визначення діаметрів водогонів питної води відповідно до потреб (див. → пункт 2.11)
- Гідравлічне балансування циркуляційних систем
- Належна ізоляція водогону питної води (див. → пункт 3.1)
- Прокладання трубопроводу з низьким потенціалом застою (див. → пункт 2.8)
- Прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою (див. → пункт 2.8)
- Належне введення в експлуатацію з частковими задачами перевірки герметичності, початкового заповнення та промивання (див. → пункт 4.1)
- Належна передача, інструктаж та документація (див. → пункт 4.2)

2 Планування

2.1 План приміщень

Планування установки питної води повинно відбуватись на основі плану приміщень. План приміщень – це документ для будівлі, узгоджений з усіма залученими сторонами (архітектором, планувальником, оператором тощо), який містить описи використання окремих приміщень і необхідного обсягу установки питної води, з особливим акцентом на визначення потреб.

У той час як план приміщень є основою для проектування системи питної води та для забезпечення належної роботи відповідно до VDI/DVGW 6023 для всіх установок питної води, згідно з DIN 1988-200 план приміщень призначений для будівель спеціального призначення, таких як, напр., лікарні, будинки для людей похилого віку, дитячі садки, школи та будівлі комерційного призначення.

Немає формальних правил щодо плану приміщень. Для кожного санітарного вузла необхідно оформити план приміщення, який, серед іншого, повинен містити таку інформацію:

- Обладнання санітарних вузлів (перелік водозабірної арматури з її гідравлічними характеристиками), за необхідності, інформація згідно з VDI 6003
- Запобіжна арматура (захист питної води, запобіжні пристрої відповідно до DIN EN 1717 і DIN 1988-100)
- Опис водогонів питної води (матеріал, розводка розташування трубопроводів, розміри)
- Опис використання (застосовуваний коефіцієнт одночасності, частота використання)
- Визначення експлуатації згідно з призначенням (наприклад, заміна води через 3 або 7 днів)
- Заходи з технічного обслуговування (інтервали перевірки та технічного обслуговування відповідно до DIN EN 806-5)
- Основа для визначення потреби в підігріві питної води
- Кімнатна температура (температура приміщення)
- Точки відбору проб

Нижче в якості прикладу показані два плани приміщень для санітарного вузла та технічного приміщення будинку:

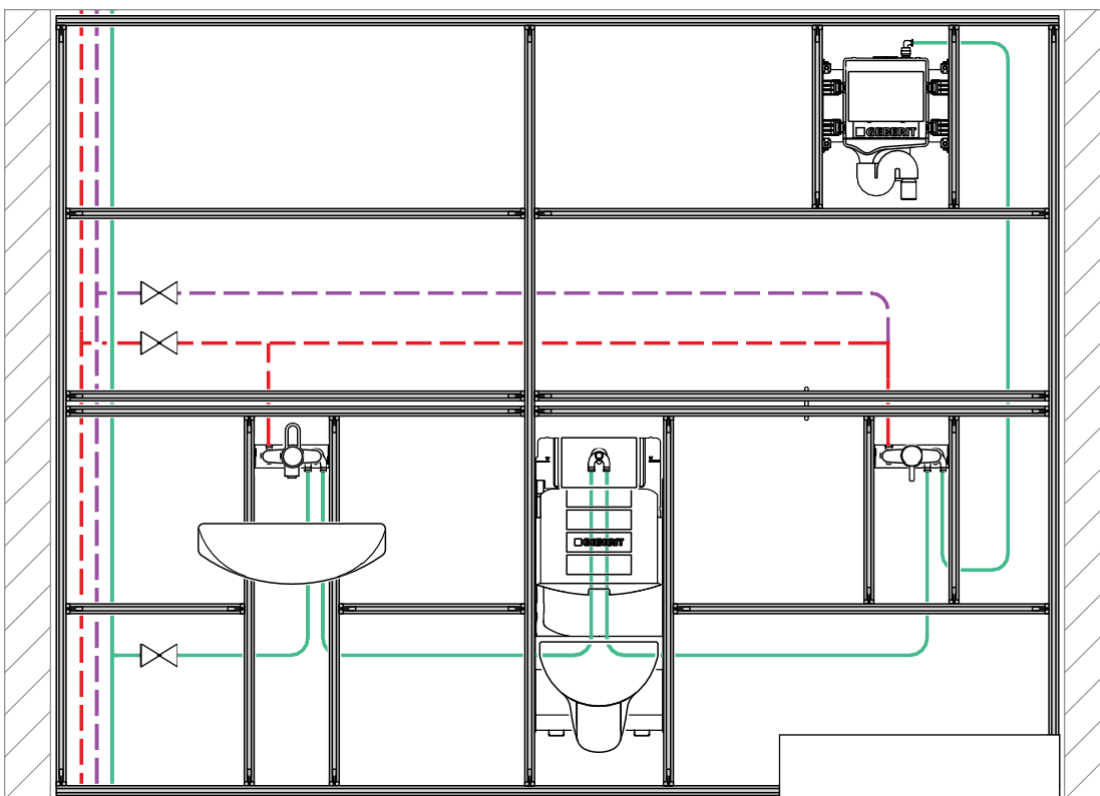
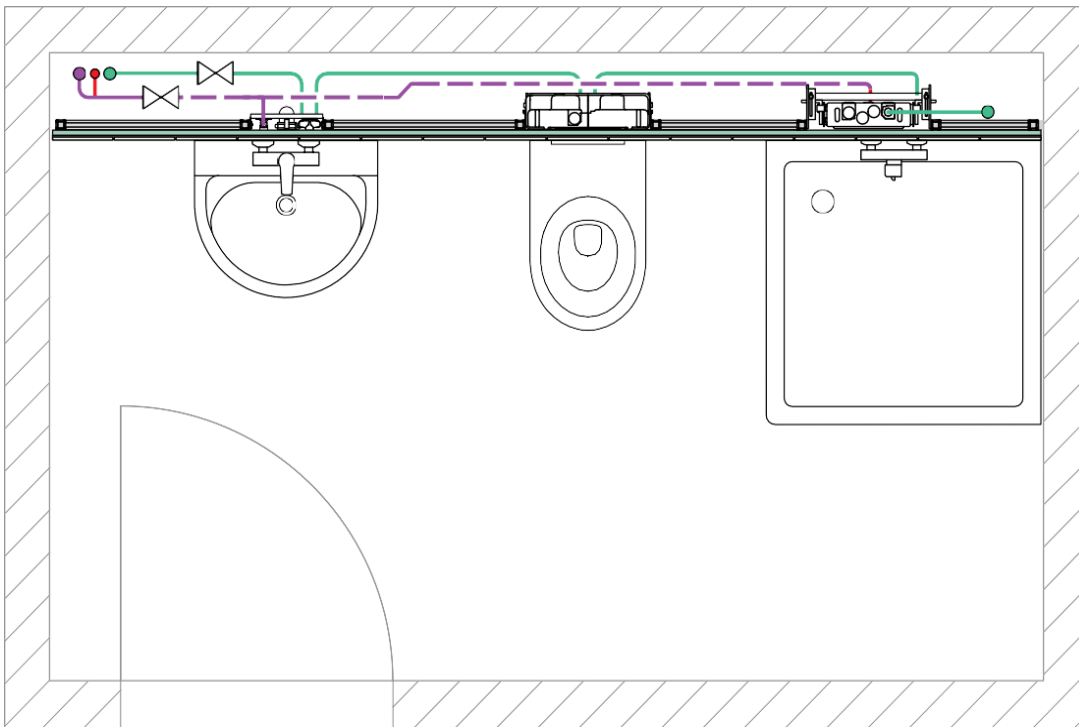


Рисунок 3: Схема ванної кімнати в готельному номері

Витяг з плану приміщення – на прикладі ванної кімнати в готельному номері								
Назва приміщення		Номер приміщення	Температура в приміщенні	Розташування (елемент/частина конструкції, поверх, ...)				
Ванна кімната		W 2.04	21°C	2-ий поверх, західне крило				
Загальна інформація:								
Довжина	5	м	Основна площа	15	м ²			
Ширина	3	м	Корисна площа	13,5	м ²			
Висота	2,5	м	Об'єм приміщення	37,5	м ³			
Опис використання	Ванна кімната в готельному номері, завантажена прибіл. на 80% в рік, при завантаженні очікується щоденне використання, умивальник і душ з ХПВ і ГПВ, туалет лише ХПВ.							
Водозабірні точки:								
Пристосування (сантехніка)	Кількість	V_R [л/с]	$p_{min,FL}$ [hPa]	Частота (використання/тиждень)	Час викиду [с]	Захист відповідно до DIN EN 1717 / DIN 1988-100		
Душ	1	0,15	1000	нерегулярно	15	вільний стік		
Умивальник	1	0,07	1000	нерегулярно	15	вільний стік		
Унітаз	1	0,13	500	нерегулярно	15	вільний стік		
Як забезпечується регулярний водообмін?								
Санітарна система Geberit Hygienespülung ¹	<input checked="" type="checkbox"/>	Санітарна система Hygienespülung Rapid	<input type="checkbox"/>	Вимоги до експлуатації згідно з призначенням	Чи є план змиву?	<input type="checkbox"/>		
Використання/ручний спосіб	<input type="checkbox"/>	Змивна арматура	<input type="checkbox"/>		Водообмін (зміна води) кожні 3 дні	<input checked="" type="checkbox"/>		
					Водообмін (зміна води) кожні 7 днів	<input type="checkbox"/>		
Інсталяція/монтаж:								
Матеріал ²	Multilayer <input checked="" type="checkbox"/>	Пластик суцільний <input type="checkbox"/>	Високоякісна сталь <input type="checkbox"/>	Мідь <input type="checkbox"/>	Оцинкована сталь <input type="checkbox"/>			
Нагрівач питної води	централізований	<input checked="" type="checkbox"/>	Інші примітки					
	децентралізований	<input type="checkbox"/>						
ХПВ	Послідовний трубопровід	<input checked="" type="checkbox"/>	Шайба з подвійною стінкою	<input checked="" type="checkbox"/>	Примітки			
	Кільцевий трубопровід	<input type="checkbox"/>	Трійник	<input type="checkbox"/>				
ГПВ	Послідовний трубопровід	<input type="checkbox"/>	Одиночне підключення	<input type="checkbox"/>	Шайби з подвійною стінкою виконані з MasterFix			
			Трійник	<input checked="" type="checkbox"/>				
	Кільцевий трубопровід	<input type="checkbox"/>	Одиночне підключення	<input type="checkbox"/>				
ГПВЦ	Згідно з DVGW W551/W553		Примітки					
	<input type="checkbox"/>							
Вказівки:								
Техобслуговування / перевірки	Перевірка нижче описаних елементів конструкції, вузлів, блоків і водозабірної арматури згідно з DIN EN 806-5							
	Кількість	Елементи конструкції, вузли, блоки	Інтервал робіт з техобслуговування	?	Кількість	Елементи конструкції, вузли, блоки	Інтервал робіт з техобслуговування	?
	2	Запірний вентиль	6 місяців	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	1	Циркуляційний клапан-регулятор	6 місяців	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Точки забору проб	ХПВ	відсутні		Захист від ошпарювання	центральний	<input type="checkbox"/>		
	ГПВ	відсутні			термінальний	<input checked="" type="checkbox"/>		
	ГПВЦ	відсутні			відсутній	<input type="checkbox"/>		
Інші примітки	¹ Див. Додаток «Регульовальні параметри Geberit Hygienespülung» ² Див. Додаток «Список гідравлічних елементів»							

Рисунок 4: План приміщення ванної кімнати в готельному номері

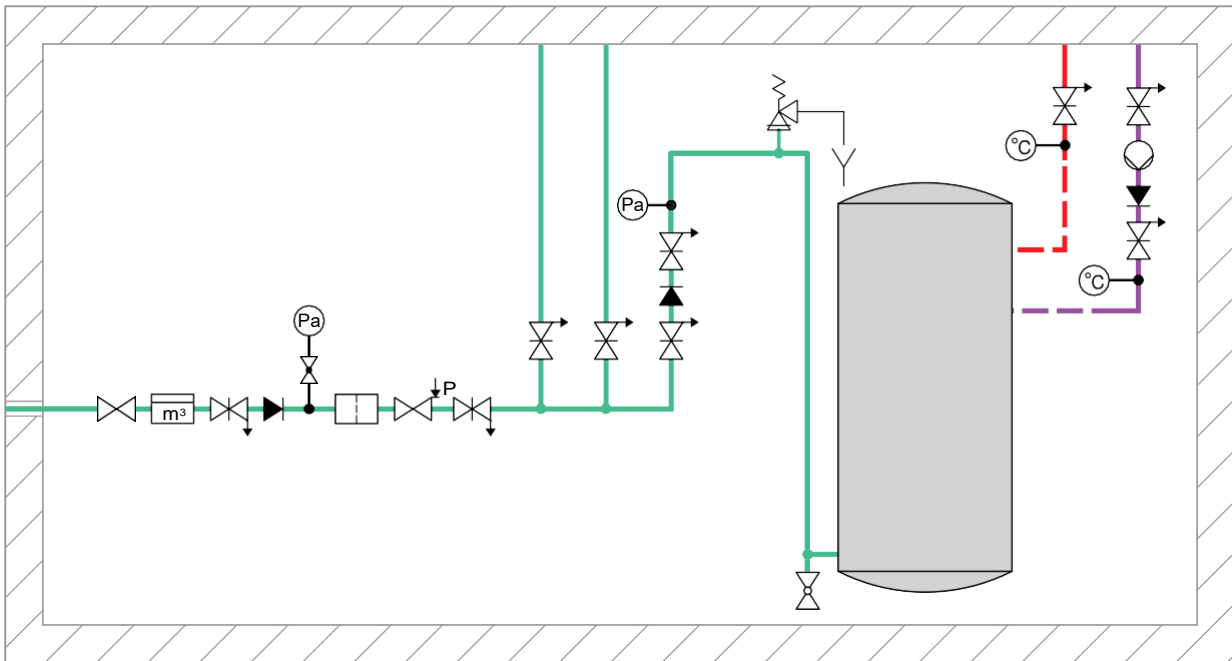


Рисунок 5: Схема технічного приміщення в будинку

Витяг з плану приміщення – на прикладі технічного приміщення в будинку															
Назва приміщення			Номер приміщення		Температура в приміщенні		Розташування (елемент/частина конструкції, поверх, ...)								
Технічне приміщення			Н 1.02		23°C		Цокольний поверх, основна будівля								
Загальна інформація:															
Довжина		7		м		Основна площа		28		м ²					
Ширина		4		м		Корисна площа		25,2		м ²					
Висота		2,5		м		Об'єм приміщення		70		м ³					
Опис використання		Технічне приміщення з розподільником для ХПВ і центральним водонагрівачем питної води з циркуляцією													
Інсталяція/ монтаж:															
Матеріал ¹		Multilayer <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Пластик суцільний <input type="checkbox"/>		Високоякісна сталь <input checked="" type="checkbox"/>		Мідь <input type="checkbox"/>		Оцинкована сталь <input type="checkbox"/>					
Нагрівання питної води:															
Кількість		Вид постачання		Режим роботи		Енергоносії		Рік випуску		Об'єм накопичувача	Температура				
1		центральне		В ряд <input type="checkbox"/>		Централізована теплопостачання <input type="checkbox"/>		2018		250 літрів		Вихід системи нагрівання питної води (СНПВ) 61°C			
				Роздільна робота <input type="checkbox"/>		Регенератив на енергія <input checked="" type="checkbox"/>				Циркуляція вхід СНПВ 57°C					
				Паралельно <input type="checkbox"/>		Викопне паливо <input checked="" type="checkbox"/>									
Примітки		Енергоносії: газ і сонячна енергія													
Точки забору проб:															
		Місце монтажу				Інші примітки									
ХПВ <input checked="" type="checkbox"/>		Після лічильника води, запірний клапан зі зливом													
ГПВ <input checked="" type="checkbox"/>		Вивід СНПВ, запірний клапан зі зливом.													
ГПВЦ <input checked="" type="checkbox"/>		Вхід циркуляційної системи в СНПВ, запірний клапан зі зливом													
Підготовка питної води:															
Передбачена?		Вид установки		Додаткові речовини		Виробник		Інші примітки							
Ні															
Фільтри:															
Вид		Виробник		Рік монтажу		Інтервали заміни фільтрів		Інтервали зворотного промивання							
Фільтр для очищення від завислих речовин та часток <input type="checkbox"/>				2018		6 місяців		2 місяці							
Фільтрувальна свічка <input type="checkbox"/>															
Фільтр зі зворотним промиванням елементів <input checked="" type="checkbox"/>		модель V24 / виробник ху													
Вказівки:															
Перевірка нижче описаних елементів конструкції, вузлів, блоків згідно з DIN EN 806-5															
Техобслуговування/ перевірки															
Кількість		Елементи конструкції, вузли, блоки		Інтервал робіт з техобслуговування		?		Кількість		Елементи конструкції, вузли, блоки		Інтервал робіт з техобслуговування		?	
11		Запірний клапан		щороку		<input type="checkbox"/>		1		Лічильник води		згідно з вимогами ПВП		<input type="checkbox"/>	
1		Циркуляційний насос		щороку		<input type="checkbox"/>		3		Запобіжник зворотного потоку		щороку		<input type="checkbox"/>	
3		Точки забору проб		щороку		<input type="checkbox"/>		1		Запобіжний клапан		6 місяців		<input type="checkbox"/>	
1		Фільтри		6 місяців		<input type="checkbox"/>		1		Редукційний клапан		щороку		<input type="checkbox"/>	
						<input type="checkbox"/>		4		Датчик		щороку		<input type="checkbox"/>	
Інші примітки		¹ Див. Додаток «Список гідравлічних елементів»													

Рисунок 6: План технічного приміщення в будинку

2.2 Аналіз питної води

Перед початком планування необхідно отримати аналіз питної води в місцевому підприємстві з водопостачання. Ця організація надає інформацію про основні складники питної води відповідно до Постанови про питну воду. Необхідно переконатися, що в установці питної води використовуються лише труби та компоненти, виготовлені з матеріалів, які відповідають якості даної питної води.

Крім того, при виборі матеріалів слід враховувати місцевий досвід, яким володіє місцеве підприємство з водопостачання, місцеві монтажні компанії або виробник труб.

Таблиця 3: Аналіз питної води на прикладі міста Мюнхен (станом на: 08.06.2018)

Актуальні результати аналізу для всієї території міста:					
Фізико-хімічні параметри	Одиниця вимірювання	Результати аналізу			Граничне значення TrinkwV ¹⁾
		Середнє значення	Мінімум	Максимум	
Температура	°C	9,9	8,0	15,1	граничне значення не визначене
pH-значення	–	7,54	7,37	7,75	6,5-9,5
Колір (спектр. коефіцієнт поглинання 436 nm)	1/м	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Каламутність (NTU)	Нефелометрична одиниця каламутності	0,20	0,05	0,34	1,0
Запах/смак	–	відсутній	відсутній	відсутній	Прийнятний для споживача і без аномальних змін
Розчинна здатність кальцитів	мг/л	-18,0	-28,7	-8,9	5
Провідність (при 20°C)	µS/см	487	400	562	2500
Провідність (при 25°C)	µS/см	544	446	627	2790
Окиснюваність	мг/л	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5
Розчинений органічний вуглець (DOC)	мг/л	< 0,3	< 0,3	0,3	граничне значення не визначене
Загальний органічний вуглець (TOC)	мг/л	0,3	< 0,3	0,4	граничне значення не визначене

1) Постанова про питну воду (TrinkwV) у відповідній чинній редакції

В Німеччині мідні труби можна застосовувати не для всіх видів питної води. Необхідно дотримуватись таких параметрів для матеріалу «мідь»:

- $pH \geq 7,4$
або
- $7,0 \leq pH < 7,4$ і додатково $TOC \leq 1,5$ мг/л

2.3 Матеріали трубопроводів

Матеріали, які контактують з питною водою, повинні бути безпечними з гігієнічної точки зору та не повинні негативно впливати на якість питної води, визначену Постановою про питну воду. Придатність металевих матеріалів підтверджується позитивним списком, що міститься в основі оцінки металів Федерального агентства з навколишнього середовища. Цей позитивний список базується на процедурі оцінки відповідно до DIN 50930-6. Пластмаси та неметалеві матеріали також повинні відповідати відповідним інструкціям Федерального агентства з навколишнього середовища. Крім того, повинні бути дотримані мікробіологічні вимоги згідно з DVGW W 270 (A).

Знак визнаного органу сертифікації, напр., знак сертифікації DIN/DVGW або DVGW вказує на виконання вимог. Усі продукти Geberit для використання з питною водою відповідають вимогам Постанови про питну воду.

Для застосування в контакт з питною водою придатні:

- Geberit Mapress з нержавіючої сталі 1.4401
- Geberit Mapress з нержавіючої сталі 1.4521
- Geberit Mapress з міді
- Geberit Mepla
- Geberit PushFit

2.3.1 Комбінації матеріалів або правила потоку

Використання різних матеріалів в системі питної води відповідає технологічним нормам і його неможливо уникнути через численні необхідні комбінації труб, арматури, ємностей і апаратів. Однак комбінація елементів і труб, виготовлених з різних матеріалів, може вплинути на ймовірність корозії окремих компонентів.

Тому при комбінації металів необхідно дотримуватися таких основних правил:

- Системи трубопроводів Geberit Mapress з нержавіючої сталі, Mepla та PushFit можна комбінувати одна з одною в будь-якому порядку. Вимоги до дотримання правил потоку не застосовуються.
- **Geberit Mapress з нержавіючої сталі**
В електрохімічному ряду напруг нержавіюча сталь має значно більший потенціал, ніж оцинкована сталь. Ось чому в системах питної води між нержавіючою сталлю та електрохімічно менш благородним матеріалом можуть виникати катодно-анодні ефекти. При цьому неблагородний метал розчиняється на користь благороднішої нержавіючої сталі. Такий тип корозії називається біметалічної корозією.

між двома металами та від іонної електропровідності електроліту (питної води). Швидкість, з якою неблагородний метал розчиняється, залежить не тільки від величини корозійного струму, а, в більшій мірі, від щільності корозійного струму (величина корозійного струму відносно площі корозії). При контакт з оцинкованою сталлю зазвичай достатньо створити відстань між нержавіючою та оцинкованою сталлю, яка приблизно відповідає діаметру труби, щоб в достатній мірі зменшити іонну електропровідність питної води. Цього можна досягнути, наприклад, шляхом проміжного монтажу елемента з олов'яно-цинкової бронзи або латуні (наприклад, арматура).

- **Geberit Mapress з міді**

Мідь вступає в реакцію з киснем, який завжди розчинений у питній воді, і спочатку утворює захисний шар оксиду міді, який можна розпізнати за червоно-коричневим кольором внутрішньої поверхні труби. Згодом, як правило, утворюється покривний шар сполук міді зі складовими речовинами води, який у більшості випадків має зелений колір і називається патиною. В обох процесах іони міді виділяються у воду і транспортуються далі. Якщо ця розчинена мідь згодом контактує з оцинкованою сталлю, вона її «цементує» (витісняє). При цьому неблагородні метали цинк і залізо розчиняються. На таких суміжних ділянках трубопроводу відбуваються корозійні руйнування.

Тому на практиці застосовується такий керівний принцип: У мережах трубопроводів холодної та гарячої води для транспортування питної води мідні елементи ніколи не можна встановлювати перед оцинкованими сталевими трубами або оцинкованими всередині сталевими резервуарами. Це також стосується мідних труб, оцинкованих всередині, оскільки неможливо виключити можливість виділення в питну воду, незалежно від її характеристик, найменшої кількості іонів міді. Поєднання міді та мідних сплавів, таких як латунь і олов'яно-цинкова бронза, з нержавіючою сталлю на практиці не викликає жодних проблем.

- Використання, напр., заірної арматури з латуні або олов'яно-цинкової бронзи в секціях водогонів, виготовлених із оцинкованої сталеві труби, як правило, не викликає проблем. В даному випадку, незначна частка поверхні більш благородного матеріалу порівняно з менш благородною оцинкованою сталеві трубою має ефект мінімізації ризику.

Корозійний струм, який виникає в результаті цього механізму взаємодії, залежить від різниці потенціалів

2.3.2 Вирівнювання потенціалів

Основне вирівнювання потенціалів

Захисне вирівнювання потенціалів через головну заземлювальну шину (основне вирівнювання потенціалів) повинні бути у кожній будівлі. Після ремонту або реконструкції необхідно відновити захисне вирівнювання потенціалів для електропровідних труб. Необхідно звернути увагу на матеріали з'єднання, вони повинні підходити для відповідних матеріалів труб, щоб уникнути утворення корозії. Захисний вирівнювач потенціалів також необхідно повторно підключити, навіть якщо металеву трубу замінено на пластикову. Кваліфікований електрик повинен перевірити, чи необхідно виконати перемичку для пластикового трубопроводу.

У будівлях, побудованих після 2007 року, до головної заземлювальної шини повинні бути підключені тільки ті трубопроводи, які підведені в будівлю ззовні і мають електропровідні властивості.

Додаткове вирівнювання потенціалів

До 2008 року:

Усі струмопровідні труби, прокладені у приміщеннях з ваннами та/або душовими піддонами, повинні мати додаткове захисне вирівнювання потенціалів.

Після 2008 року:

Додаткове захисне вирівнювання потенціалів не потрібне в приміщеннях з ванною та/або душовими піддонами, якщо існує захисне вирівнювання потенціалів через головну заземлювальну шину та електричні системи виконані відповідно до чинних стандартів. В ході ремонтних робіт можна відмовитися від додаткового захисного вирівнювання потенціалів лише в тому випадку, якщо електричні системи адаптовані до чинних стандартів. У всіх інших випадках захисне вирівнювання потенціалів необхідно повторно підключити. Діє таке правило: у сумнівних випадках завжди підключайте захисний вирівнювач потенціалів.

Електричні ізоляційні елементи

У випадку прокладених в землі металевих трубопроводів ізоляційний елемент повинен бути встановлений біля головної заземлювальної шини в будівлі.

Металеві трубопроводи, прокладені в землі на території земельної ділянки між кількома будівлями, повинні бути оснащені ізоляційними елементами як перед виводом з будівлі, так і після введення водогону в будівлю. Внутрішні трубопроводи кожної будівлі повинні бути підключені окремо до шини вирівнювання потенціалів.



Рисунок 7: Вирівнювання потенціалів для прокладених в землі металевих трубопроводів

- 1 Ізоляційний елемент
- 2 Шина вирівнювання потенціалів

Роз'єднання і з'єднання металевих трубопроводів

Перед від'єднанням або з'єднанням металевих труб необхідно створити електричну перемичку, якщо вона ще не встановлена, напр. за допомогою хомути лічильника води. Електричне підключення проводки перемички виконується за допомогою з'єднувальних клем або за допомогою пристрою, який забезпечує еквівалентний контактний тиск. Для виконання проводки перемички використовують гнучкий ізольований мідний провід відповідно до DIN VDE 0295 з поперечним перерізом не менше 16 мм² і максимальною довжиною три метри. З'єднувальні клеми повинні відповідати діаметру труби. Для всіх з'єднань необхідно виконати хороший металевий контакт. В зв'язку із цим точки контакту на трубі та на з'єднувальних клемах повинні бути ретельно захищені та очищені від жиру перед встановленням. Необхідно добре затиснути контакти, щоб забезпечити якісне електричне з'єднання. Не допускається проміжне укладання металеві фольги. Не можна використовувати утримуючі магніти, оскільки вони не гарантують надійне з'єднання.

2.3.3 Захист від потрапляння бруду

Важливим аспектом установки питної води є захист від проникнення бруду. Таким чином, викладені нижче витяги зі стандартів і директив вимагають вжиття запобіжних заходів для елементів конструкції, які контактують з питною водою згідно з призначенням:

- **DIN EN 806-2, 18.5**

Оператор системи повинен зберігати усі елементи конструкції таким чином, щоб уникнути забруднення внутрішніх поверхонь.

- **DIN 1988-200, 3.4.5**

Транспортний ланцюг для компонентів і елементів конструкції установки необхідно організувати так, щоб:

- уникати внутрішнього забруднення внаслідок потрапляння землі, шламу, брудної води тощо
- забезпечити дотримання інструкцій виробника щодо транспортування та зберігання.

- **VDI/DVGW 6023, 6.7**

Для підтримання елементів системи в ідеальному стані, їх захисні пристрої можна знімати лише безпосередньо перед монтажем.

З метою виконання цієї вимоги кінці труб і фітинги трубопроводних систем Geberit захищені від проникнення бруду виключно захисними заглушками або ковпачками. За допомогою захисного пристрою на кожному фітингу цю вимогу можна без проблем виконати. Тому упаковка кількох фітингів в один пакет не рекомендується.

2.3.4 Матеріали Geberit

Geberit Mapress з нержавіючої сталі

Труба системи Geberit Mapress 1.4401

Труби системи Geberit Mapress 1.4401 (нержавіюча сталь хімічного складу Cr-Ni-Mo) мають сертифікат перевірки модельного зразка DVGW DW-8501AT2552, відповідно до операційної карти DVGW GW 541 це зварні тонкостінні водопровідні труби з високолегованої аустенітної нержавіючої нікель-хром-молібденової сталі за № матеріалу 1.4401 відповідно до DIN EN 10088. Ці труби мають синю заглишку.

Труба системи Geberit Mapress 1.4521

Труби системи Geberit Mapress 1.4521 (нержавіюча сталь хімічного складу Cr-Mo-Ti) мають сертифікат перевірки модельного зразка DVGW DW-8501AT2552, відповідно до операційної карти DVGW GW 541 це зварні тонкостінні водопровідні труби з високолегованої феритної нержавіючої хромомолібдентитанової сталі за № матеріалу 1.4521 відповідно до DIN EN 10088. Ці труби мають зелену заглишку.

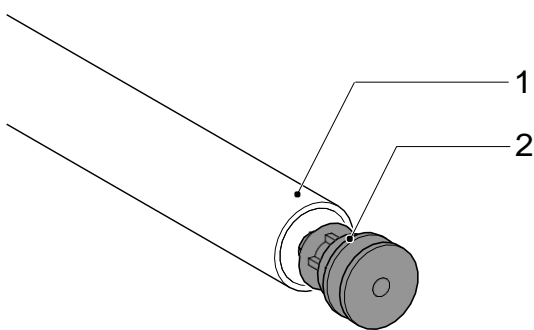


Рисунок 8: Труба системи Geberit Mapress

- 1 Водопровідна труба
- 2 Заглишка для гігієнічної закупорки і ідентифікації матеріалу
синя = нержавіюча сталь хімічного складу Cr-Ni-Mo 1.4401
зелена = нержавіюча сталь хімічного складу Cr-Mo-Ti 1.4521

Прес-фітинги Geberit Mapress

Прес-фітинги Geberit Mapress складаються з корпусу фітинга, ущільнювального кільця, прес-індикатора та заглишки. Ущільнювальні кільця та зона вставки фітингів гігієнічно захищені від забруднення заглишками.

За кольором прес-індикатора визначають матеріал фітинга (синій = нержавіюча сталь 1.4401/1.4571).

За кольором заглишки визначають область застосування (прозора = питна вода).

Прес-фітинги Geberit Mapress виготовлені з нержавіючої сталі хімічного складу Cr-Ni-Mo (1.4401/1.4571), різьбова частина з нержавіючої сталі хімічного складу Cr-Ni-Mo (1.4571). Ущільнювальні кільця виготовлені з бутилкаучуку (хлорбутилкаучуку), для розпізнавання незапресованого з'єднання спроектовані як контурні ущільнювальні кільця розмірами d12 - d54 мм і як ущільнювальні кільця круглого перерізу розмірами d76,1 - d108.



Рисунок 9: Прес-муфта Geberit Mapress з контурним ущільнювальним кільцем



Рисунок 10: Заглишка і прес-індикатор Geberit Mapress

Технічні дані

Таблиця 4: Технічні дані Geberit Mapress

		Труба системи 1.4401	Труба системи 1.4521
Назва матеріалу	–	X5CrNiMo17-12-2	X2CrMoTi 18-2
Коефіцієнт теплового розширення α	[мм/м К]	0,0165	0,0104
Теплопровідність λ при 20°C	[Вт/м К]	15	23
Питома теплоємність c при 20°C	[Дж/кг К]	500	430
Шорсткість труби k	[мм]	0,0015	0,0015
Розміри	[DN]	10 - 100	10 - 50
Колір заглушки труби	–	синій	зелений

Таблиця 5: Параметричні дані труб системи Geberit Mapress

Номінальний внутрішній діаметр	Розміри труби	Внутрішній діаметр	Вага труби	Вага труби	Об'єм води	Рекомендований радіус згину	
[DN]	d x s [мм]	[мм]	[кг/м]	[кг/м]	[л/м]	[мм]	
10	12 x 1,0	10	0,276	0,266	0,079	$\geq 3,5 \cdot d$	
12	15 x 1,0	13	0,351	0,339	0,133		
15	18 x 1,0	16	0,426	0,411	0,201		
20	22 x 1,2	19,6	0,626	0,604	0,302		
25	28 x 1,2	25,6	0,806	0,778	0,515		
32	35 x 1,5	32	1,260	1,216	0,804		
40	42 x 1,5	39	1,523	1,470	1,195		
50	54 x 1,5	51	1,974	1,905	2,043		
65	76,1 x 2,0	72,1	3,715	–	4,083		–
80	88,9 x 2,0	84,9	4,357	–	5,661		–
100	108 x 2,0	104	5,315	–	8,495	–	

Застосування



Детальний асортимент Geberit Mapress викладений у Каталозі Системи постачання Geberit

Правила монтажу викладені в Технології застосування Geberit Mapress

(Див. в Центрі завантажень → www.geberit.ua)

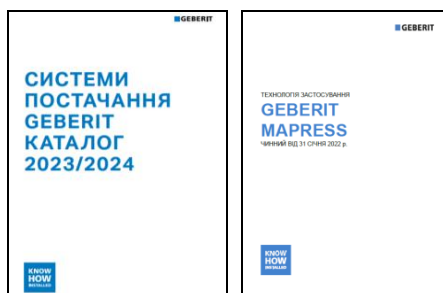


Рисунок 11: Каталог Системи постачання Geberit

Рисунок 11.1: Технологія застосування Geberit Mapress

Geberit Mapress з міді

Труби

Система прес-фітингів Geberit Mapress міді (з міді/олов'яно-цинкової бронзи) відповідно до сертифікату DVGW (DW-8511AU2013) отримала допуск для застосування з мідними трубами і тонкостінними мідними трубами згідно з DIN EN 1057, відповідно до перевірки DVGW, операційна карта GW 392.

Прес-фітинги Geberit Mapress

Прес-фітинги Geberit Mapress складаються з корпусу фітинга, ущільнювального кільця, прес-індикатора та заглушки. Ущільнювальні кільця та зона вставки фітингів гігієнічно захищені від забруднення заглушками.

За кольором прес-індикатора визначають матеріал (білий = мідь CW 024A і олов'яно-цинкова бронза CC 499K).

За кольором заглушки визначають область застосування (прозора = питна вода).

Прес-фітинги Geberit Mapress виготовлені з міді Cu-DHP (CW 024A), різьбова частина з олов'яно-цинкової бронзи (CC 499A). Для розпізнавання незапресованого з'єднання ущільнювальні кільця виконані як контурні ущільнювальні кільця розмірами d12 - d54 мм з бутилкаучуку (хлорбутилкаучуку) і як овальні ущільнювальні кільця розмірами d 76,1 – d108 з EPDM (етилен-пропіленовий каучук).



Рисунок 12: Прес-муфта Geberit Mapress з контурним ущільнювальним кільцем



Рисунок 13: Заглушка і прес-індикатор Geberit Mapress

Технічні дані

Таблиця 6: Технічні дані прес-фітингів Geberit Mapress

Назва матеріалу	–	Прес-фітинги мідні	Прес-фітинги з олов'яно-цинкової бронзи
		Мідь Cu-DHP CW 024A	СС 499К
Коефіцієнт теплового розширення α	[мм/м К]	0,0165	0,0165
Теплопровідність λ при 20°C	[Вт/м К]	305	305
Питома теплоємність c при 20°C	[Дж/кг К]	386	386
Шорсткість труби k	[мм]	0,001	0,001
Розміри	[DN]	10 - 100	10 - 80

Застосування

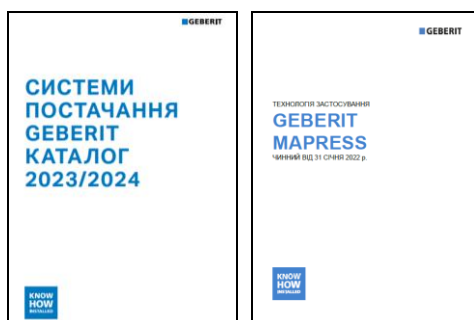


Рисунок 14: Системи постачання Geberit

Рисунок 14.1: Технологія застосування Geberit Mapress



Детальний асортимент викладений в Каталозі Системи постачання Geberit

Детальні правила монтажу викладені Технології застосування Geberit Mapress

(Див. в Центрі завантажень → www.geberit.ua)

Geberit Merla

Geberit Merla розміром $d16 - 75$ мм – це система водопостачання, що складається з багат шарової металевої композитної труби та прес-фітингів, виготовлених з полівініліденфториду (ПВДФ) і олов'яно-цинкової бронзи. Geberit Merla має сертифікат DVGW і знак перевірки системи DVGW (DW-8801CP0060).

Система водопостачання Geberit Merla для установок питної води згідно з DIN EN 806 і DIN 1988 пройшла перевірку згідно з операційною картою DVGW W 534 (видання за травень 2004 року) з підтвердженням примусової негерметичності у незапресованому стані.

Труба системи Geberit Merla

Основою системи водопостачання Geberit Merla є багат шарова металева композитна труба. Водопровідний внутрішній шар складається з поліетилену підвищеної термостійкості (PERT II). Стабілізуючий сердечник утворений алюмінієвою трубою, яка зварена в стик поздовжньо. Шар PERT II утворює зовнішній шар металевої композитної труби. Кінці труб закриваються прозорими заглушками.

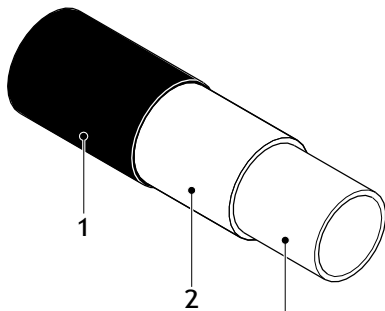


Рисунок 15: Будова труби системи Geberit Merla

- 1 Захисний шар (PERT II)
- 2 Несучий шар (алюміній)
- 3 Водопровідна внутрішня труба (PERT II)

Фітинги Geberit Merla

Прес-фітинги Geberit Merla виготовлені з полівініліденфториду (ПВДФ) і олов'яно-цинкової бронзи (CuSn5Zn5Pb2-C). Ущільнювальні кільця та зона вставки фітингів гігієнічно захищені від забруднення заглушками.

Фітинги Geberit з полівініліденфториду (ПВДФ)

Фітинги з полівініліденфториду характеризуються високою термостійкістю. Вони також дуже стійкі до дії тиску та хімічних речовин.

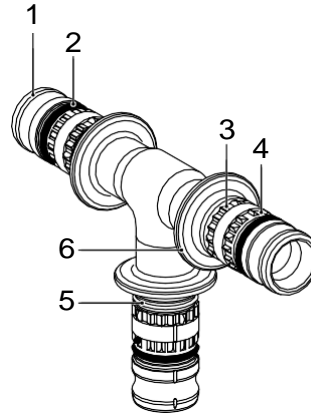


Рисунок 16: Будова фітинга Geberit Merla з ПВДФ

- 1 Корпус фітинга
- 2 Ущільнювальне кільце з EPDM (етилен-пропіленовий каучук)
- 3 Виступ
- 4 Захист від перекручування
- 5 Опорний жолоб
- 6 Направляюча для опресувального інструменту

Фітинги Geberit з олов'яно-цинкової бронзи

Фітинги з різьбовим переходом виготовлені з олов'яно-цинкової бронзи (CuSn5Zn5Pb2-C).

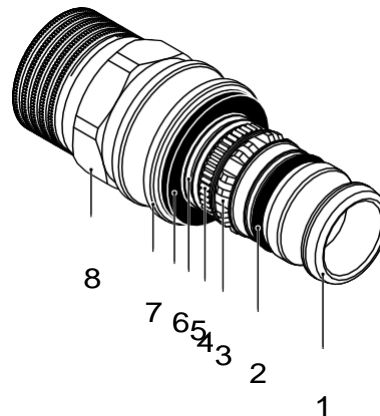


Рисунок 17: Будова фітинга Geberit з олов'яно-цинкової бронзи

- 1 Корпус фітинга
- 2 Ущільнювальне кільце з EPDM (етилен-пропіленовий каучук)
- 3 Виступ
- 4 Захист від перекручування
- 5 Опорний жолоб
- 6 Антикоровійна розділювальна шайба
- 7 Направляюча для опресувального інструменту
- 8 Зона для ключа

Технічні дані

Таблиця 7: Технічні дані труб системи Geberit Mepla

		Geberit Mepla PERT II / AI / PERT II
Назва матеріалу труби (зсередини назовні)	-	
Коефіцієнт теплового розширення α	[мм/м К]	0,026
Теплопровідність λ при 20°C	[Вт/м К]	0,43
Шорсткість труби k	[мм]	0,007
Розміри	[DN]	12 - 65
Колір заглушки труби	-	прозора

Таблиця 8: Параметричні дані Geberit Mepla

Номинальний внутрішній діаметр [DN]	Розміри труби d x s [мм]	Внутрішній діаметр [мм]	Вага труби [кг/м]	Об'єм води [л/мм]	Теплоємність [Дж/К м]	Рекомендований радіус згину	
						за допомогою згинального інструменту [см]	за допомогою згинальної пружини [см]
12	16 x 2,25	11,5	0,135	0,104	189	5,8	4,0
15	20 x 2,5	15	0,185	0,177	268	7,0	5,0
20	26 x 3,0	20	0,300	0,314	422	9,3	-
25	32 x 3,0	26	0,415	0,531	538	11,6	-
32	40 x 3,5	33	0,595	0,855	795	16,0	-
40	50 x 4,0	42	0,840	1,385	1131	20,0	-
50	63 x 4,5	54	1,100	2,290	1604	-	-
65	75 x 4,7	65,6	1,450	3,380	1864	-	-

Застосування

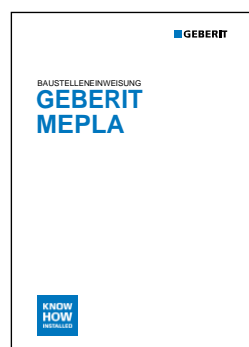


Рисунок 18: Монтажна інструкція Geberit Mepla



Детальні правила монтажу викладені в **Монтажній інструкції Geberit Mepla**

(Див. в Центрі завантажень → www.geberit.ua)

Geberit PushFit

Geberit PushFit – це система водопостачання універсального застосування для гнучкого міжповерхового монтажу. Штекерне з'єднання Geberit PushFit, багатшарова металева композитна труба (Multilayer ML) і гнучка полібутенова труба (PB) відповідають високим вимогам до систем питної води. Geberit PushFit має сертифікат DVGW і знак перевірки системи DVGW DW-8801BT0607.

Асортимент фітінгів Geberit PushFit складається з пластикових, бронзових і латунних фітінгів. Металеві фітінги застосовуються як перехідники до інших систем і компонентів (наприклад, клапанів, арматури). Ущільнювальні кільця та зона вставки фітінгів гігієнічно захищені від забруднення заглушками.

Металева композитна труба системи Geberit PushFit

Металеві композитні труби Geberit PushFit складаються з поліетиленової водопровідної труби (PERT II), алюмінієвої труби, яка зварена в стик поздовжньо, і зовнішнього, стійкого до ультрафіолетового випромінювання захисного шару з поліетилену (PERT II).

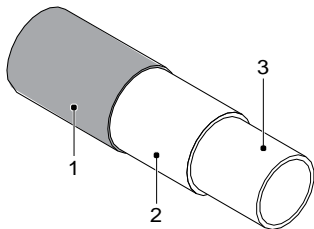


Рисунок 19: Будова металевої композитної труби системи Geberit PushFit

- 1 Захисний шар (PERT II)
- 2 Несучий шар (алюміній)
- 3 Водопровідна внутрішня труба (PERT II)

Полібутенова труба системи Geberit PushFit

Труба системи водопостачання з полібутену (PB) характеризується високою гнучкістю.



Рисунок 20: Будова полібутенової труби системи Geberit PushFit

- 1 Водопровідна полібутенова труба

Пластмасові фітінги Geberit

Вставний фітінг Geberit PushFit виготовляється з кількох пластмасових матеріалів. Водопровідні частини виготовлені з полівініліденфториду (ПВДФ), який характеризується високою термостійкістю, стійкістю до тиску та високою хімічною стійкістю. Деталі, що піддаються механічному навантаженню, виготовлені з армованого скловолокном поліаміду (PA-GF) або поліоксиметилену (POM). Ці матеріали характеризуються високою міцністю.

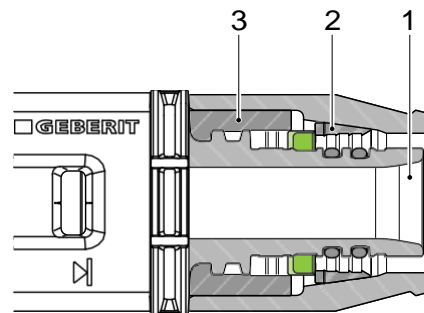


Рисунок 21: Будова вставного пластмасового фітінга Geberit PushFit

- 1 Корпус фітінга (контактує з водним середовищем/ПВДФ)
- 2 Зубчасте кільце (піддається механічному навантаженню/РОМ)
- 3 Півмуфта (піддається механічному навантаженню//PA-GF)

Фітінги Geberit з олов'яно-цинкової бронзи і латуні

В фітінгах з різьбовим переходом водопровідні частини виготовлені, на вибір, з олов'яно-цинкової бронзи $CuSn5Zn5Pb2-C$ або латуні (CW617N). Деталі, що піддаються механічному навантаженню, подібно до пластмасових фітінгів, виготовлені з армованого скловолокном поліаміду (PA-GF) або поліоксиметилену (POM).

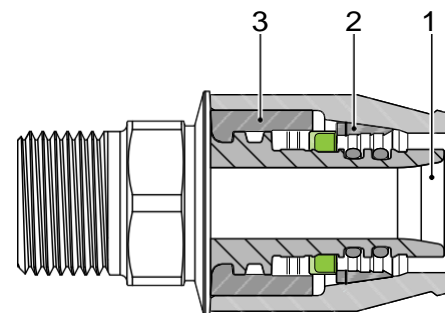


Рисунок 22: Будова вставного металевого фітінга Geberit PushFit

- 1 Корпус фітінга (контактує з водним середовищем) з олов'яно-цинкової бронзи ($CuSn5Zn5Pb2-C$) або, на вибір, з латуні (CW617N)
- 2 Зубчасте кільце (піддається механічному навантаженню/РОМ)
- 3 Півмуфта (піддається механічному навантаженню//PA-GF)

Технічні дані

Таблиця 9: Технічні дані Geberit PushFit

		Металева композитна труба (ML)	Полібутенова труба (PB)
Назва матеріалу труби (зсередини назовні)	–	PERT II / AL / PERT II	PB
Коефіцієнт теплового розширення α	[мм/м К]	0,029	0,13
Теплопровідність λ при 20°C	[Вт/м К]	0,41	0,22
Шорсткість труби k	[мм]	0,007	0,007
Розміри	[DN]	12 - 20	12 - 20
Колір заглушки труби	–	прозора	прозора
Колір бухти труби	–	сріблясто-сіра	сіра

Таблиця 10: Параметричні дані труб системи Geberit PushFit

Номинальний внутрішній діаметр [DN]	Розміри труби d x s [мм]	Внутрішній діаметр [мм]	Вага труби [кг/м]		Об'єм води [л/мм]	Теплоємність [Дж/К м]		Рекомендований радіус згину ¹⁾	
			ML	PB		ML		за допомогою згинального інструменту [см]	за допомогою згинальної пружини [см]
PB									
12	16 x 2,0	12	0,099	0,081	0,113	164	151	5,8	4,0
15	20 x 2,0	16	0,137	0,105	0,201	214	194	7,0	5,0
20	25 x 2,5	20	0,212	0,163	0,314	334	302	9,0	–

1) для металевих композитних труб ML

Застосування



Рисунок 23: Монтажна інструкція Geberit PushFit



Детальні правила монтажу викладені в **Монтажній інструкції Geberit PushFit**

(Див. в Центрі завантажень

—> www.geberit.ua)

2.4 Робоча температура і тривалість застою води

Постанова про питну воду визначає вимоги до якості питної води. Цю якість повинен забезпечити місцевий постачальник води, вода відповідної якості повинна надійти на пункт передачі у відповідному домогосподарстві. З цього моменту оператор повинен забезпечити регулярну заміну питної води відповідно до AVBWasserV. Передумови для такого режиму роботи повинні бути створені проєктувальником і сантехніком. Щоб запобігти погіршенню якості питної води після пункту передачі, необхідно дотримуватись загально визначених технічних правил та експлуатувати систему за призначенням. Це обумовлює три основні вимоги до кожного проєктувальника, сантехніка та оператора системи:

1. Уникати критичних температур
2. Мінімізувати тривалість застою води
3. Мінімізувати поживні речовини

Відповідно до DIN 1988-200, температура ХПВ не повинна перевищувати 25°C максимум через 30 секунд після повного відкриття точки забору води. У випадку установок питної води з циркуляцією необхідно забезпечити, щоб на всіх окремих ділянках температура води підтримувалась на рівні не менше 55°C і щоб на виході з нагрівача питної води температура була не менше 60°C. Невеликі, централізовані або децентралізовані нагрівачі питної води, які характеризуються високим рівнем використання і шляхи потоку яких становлять < 3 літрів між нагрівачем питної води та точкою водозабору, можуть працювати при знижених температурах $\geq 50^\circ\text{C}$. Незалежно від цього, відповідно до DVGW W551, установка питної води завжди повинна плануватися таким чином, щоб вода нагрівалась до 60°C/ 55°C.

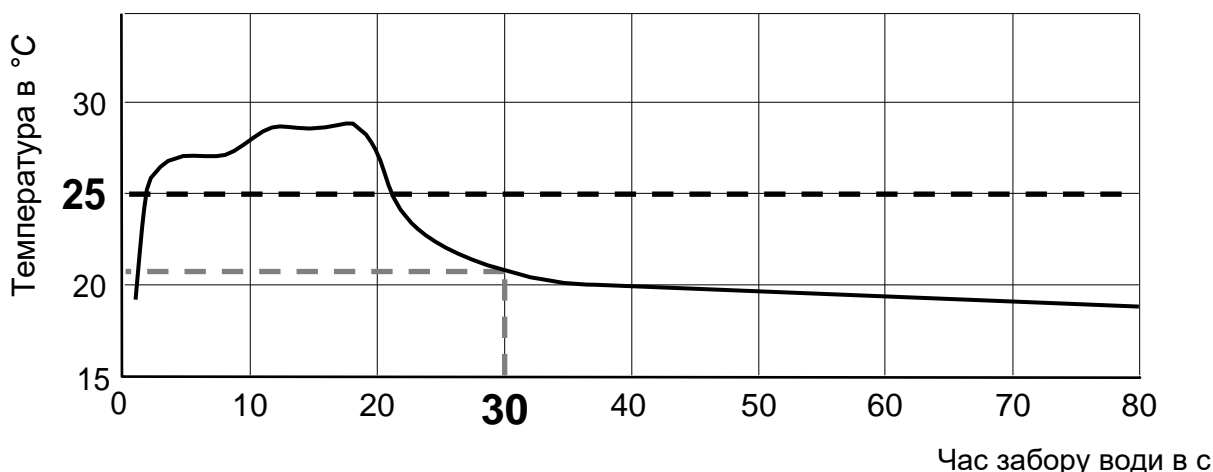


Рисунок 24: Динаміка температури ХПВ у пункті водозабору

На Рисунку 24 відображена типова динаміка температури холодної питної води (ХПВ) у пункті водозабору. Відповідно до DIN 1988-200, така установка відповідає нормативним вимогам, оскільки температура опускається нижче 25°C після 30 секунд забору води. З гігієнічної точки зору загальне перевищення температури не рекомендується. Тому в кожному окремому випадку необхідно перевіряти, чи потрібні подальші заходи (див. → Розділ 2.8.3 зі сторінки 59).

На додаток до температур, залежно від будівельного завдання необхідно дотримуватися тривалості застою води відповідно до DIN EN 806-5 (7 днів) або VDI 6023 (3 дні). Ці проміжки часу означають повний водообмін на всіх окремих ділянках водогону (включаючи нагрівач питної води). Водообмін можна зреалізувати економніше, напр., через послідовні трубопроводи до точок водозабору з частим використанням. Якщо система питної води не використовується за призначенням, цей процес можна налагодити за допомогою ручного або автоматичного гігієнічного промивання.

Поряд з уникненням критичних температур і тривалого часу застою, перевагу слід завжди надавати концепціям монтажу, які дозволяють реалізувати прокладання трубопроводів з низьким вмістом води та високою швидкістю водообміну на всіх ділянках. Різні концепції рішень представлені в → розділі 2.8 Прокладання трубопроводів.

2.5 Нагрівання питної води

Застосовується принцип, що параметри системи підігріву питної води визначають лише відповідно до потреб, а не як накопичувачі енергії, напр., для використання як альтернативні джерела тепла.

2.5.1 Мала установка або велика установка

Визначення малих і великих установок використовують:

- для встановлення обов'язку проведення досліджень на легіонелу відповідно до §14 Постанови про питну воду
- для прийняття рішень про вимоги до системи циркуляції
- для визначення необхідної температури накопичувального бака в нагрівачі питної води

Терміни і визначення ґрунтуються на положеннях §3 TrinkwV і DVGW W 551.

Великі установки

До великих установок відносяться усі установки

- з накопичувальним нагрівачем питної води або центральним проточним нагрівачем питної води об'ємом > 400 л кожен або
- місткістю > 3 л принаймні в одному трубопроводі між виходом водонагрівача питної води та точкою забору води; при цьому розглядається кожен шлях потоку. Вміст циркуляційної лінії не враховується.

Малі установки

До малих установок відносяться усі установки з накопичувальним нагрівачем питної води або центральним проточним нагрівачем питної води:

- в одно- та двоквартирних будинках (будинках на дві сім'ї) – незалежно від місткості нагрівача питної води та місткості підключеного трубопроводу.
- установки з нагрівачами питної води об'ємом ≤ 400 л і місткістю ≤ 3 л принаймні в одному трубопроводі між виходом водонагрівача питної води та точкою забору води; при цьому розглядається кожен шлях потоку. Вміст циркуляційної лінії не враховується.

Таблиця нижче містить узагальнений огляд:

Таблиця 11: Визначення великої і малої установки

Вид будівлі	Накопичувальний об'єм установки питної води	Лінійний об'єм нагрівача питної води до точки забору води	Визначення
Одно- та двоквартирний будинок	не має значення	не має значення	Мала установка
	≤ 400 літрів	≤ 3 літри	
Інша будівля	> 400 літрів	≤ 3 літри	Велика установка
	> 400 літрів	> 3 літри	
	≤ 400 літрів	> 3 літри	

Правило 3 літрів

Правило 3 літрів має кілька значень.

1. Воно допомагає проводити різницю між великою і малою установкою.
2. Воно визначає потребу в циркуляційній лінії (ГПВЦ).
Трубопровід гарячої питної води між випускним отвором нагрівача питної води та кожною точкою водозабору (враховуючи шлях потоку) може працювати без циркуляції або системи підтримки температури до рівня максимального вмісту води 3 літри. Під верхньою межею слід розуміти об'єм води 3 літри. Не варто перевищувати цей ліміт, завжди слід прагнути до менших обсягів води.
3. Трубопроводи гарячої питної води, які не включені в циркуляційний контур і не обладнані системою підтримки температури, наприклад, поверхові або окремі підвідні трубопроводи з вмістом води ≤ 3 л, не потребують ізоляції.
4. Між прохідною змішувальною арматурою, напр. центральний змішувач перед душовими системами, та кожною наступною точкою забору води необхідно обмежити об'єм води до ≤ 3 л.
5. Децентралізовані проточні нагрівачі питної води можуть експлуатуватися без додаткових вимог, якщо об'єм наступного підключеного трубопроводу не перевищує шлях потоку в обсязі 3 л.
6. Об'єм води окремих підвідних трубопроводів до водозабірної арматури (ХПВ) не повинен перевищувати 3 літри.

Таблиця 12: Об'єми трубопроводів для труб системи Geberit

Труба системи	Номинальний внутрішній діаметр	Розміри труби d x s	Внутрішній діаметр	Внутрішній об'єм труби	Довжина трубопроводу $V_R = 3 \text{ л}^{1)}$
	[DN]	[мм]	[мм]	[л/м]	[м]
Geberit Mapress	10	12 x 1,0	10,0	0,079	38,0
	12	15 x 1,0	13,0	0,133	22,6
	15	18 x 1,0	16,0	0,201	14,9
	20	22 x 1,2	19,6	0,302	9,9
	25	28 x 1,2	25,6	0,510	5,9
Geberit Mepla	12	16 x 2,25	11,5	0,104	28,8
	15	20 x 2,5	15,0	0,177	16,9
	20	26 x 3,0	20,0	0,314	9,6
	25	32 x 3,0	26,0	0,531	5,6
Geberit PushFit	12	16 x 2,0	12,0	0,113	26,5
	15	20 x 2,0	16,0	0,201	14,9
	20	25 x 2,5	20,0	0,314	9,6

1) Максимальний об'єм трубопроводу; завжди слід прагнути до менших обсягів води.

2.5.2 Температура гарячої води

З міркувань гігієни, на виході води з нагрівача питної води з системою циркуляції повинна підтримуватися температура не менше 60°C. У системі циркуляції (ГПВ + ГПВЦ) зниження температури не повинно перевищувати 5 К. При експлуатації за призначенням температура гарячої питної води повинна становити щонайменше 55°C максимум через 30 с при повністю відкритій водозабірній арматурі.

3

двоквартирних будинках (будинках на 2 сім'ї) і децентралізованих водонагрівачів питної води. Якщо забезпечується умова, що повний водообмін ГПВ відбувається протягом 3 днів, температуру зберігання або температуру на виході можна знизити до $\geq 50^\circ\text{C}$, дотримуючись правила 3 літрів. Оператор повинен бути проінформований про можливий ризик для здоров'я (розмноження легіонел) під час введення в експлуатацію та інструктажу.

Ступені попереднього нагрівання або нагрівачі питної води з інтегрованим ступенем попереднього нагріву (бівалентний накопичувальний резервуар) повинні бути спроектовані таким чином, щоб вміст усього накопичувального резервуару можна було нагріти до $\square 60^\circ\text{C}$ один раз на день. У випадку центральних нагрівачів питної води весь вміст накопичувача ступеню попереднього нагріву, а у випадку нагрівачів питної води з інтегрованими ступенями попереднього нагріву весь вміст накопичувача (незалежно від вмісту накопичувача), необхідно нагріти до $\geq 60^\circ\text{C}$ один раз в день.

2.5.3 Підключення холодної питної води до нагрівача питної води

Перед кожним закритим нагрівачем питної води необхідно встановити мембранний запобіжний клапан, який має відповідні допуски (маркування деталі TÜV) (виняток: проточний водонагрівач з номінальним об'ємом ≥ 3 літри). Між нагрівачем питної води та запобіжним клапаном не можна встановлювати запірну арматуру. Для водонагрівачів питної води номінальним об'ємом до 5000 л можна застосовувати лише пружинні мембранні запобіжні клапани. Необхідно забезпечити легкий доступ до запобіжних клапанів біля нагрівача питної води. Подавальний трубопровід до запобіжного клапана необхідно виконати принаймні відповідно до номінального внутрішнього діаметру запобіжного клапана та довжиною $\square 10 \times \text{DN}$. Запобіжний клапан також можна інтегрувати в комбінацію арматури із запірним клапаном, запобіжником зворотного потоку і мембранним запобіжним клапаном (запобіжна група).

Номінальний внутрішній діаметр запобіжних клапанів визначають відповідно до \rightarrow Таблиці 13.

Таблиця 13: Номінальний внутрішній діаметр запобіжних клапанів для закритих нагрівачів питної води

Номінальний об'єм V [л]	Мінімальний розмір клапана ¹⁾ [DN]	Максимальна теплова потужність [кВт]
$V \leq 200$	15 (1/2")	75
$200 < V \leq 1000$	20 (3/4")	150
$V > 1000$	25 (1")	250

1) Розмір на вході

У випадку закритих нагрівачів питної води з номінальним об'ємом > 5000 літрів та/або тепловою потужністю > 250 кВт запобіжний клапан обирають відповідно до специфікацій виробника.

Підключення нагрівача питної води до ХПВ також включає такі деталі, вузли і блоки в напрямку потоку:

Легенда до \rightarrow Рисунок 25 - Рисунок 28

- 1 Трубопровідна (запірна) арматура зі зливом
- 2 Запобіжник зворотного потоку
- 3 Трубопровідна (запірна) арматура зі зливом
- 4 Вимірювач тиску (манометр)
- 5 Мембранний запобіжний клапан
- 6 Злив

PWC = Холодна питна вода (ХПВ)

PWN = Гаряча питна вода (ГПВ)

PWN-C = Гаряча питна вода з циркуляцією (ГПВЦ)

Між першою запірною арматурою і запобіжником зворотного потоку необхідно встановити злив для визначення функціональної придатності запобіжника зворотного потоку. Його можна інтегрувати у запірну арматуру.

Підключення ХПВ до нагрівача питної води з накопичувачем місткістю > 200 літрів і ≤ 1000 літрів

Необхідно встановити усі вищезазвані деталі, вузли і блоки (1...6).

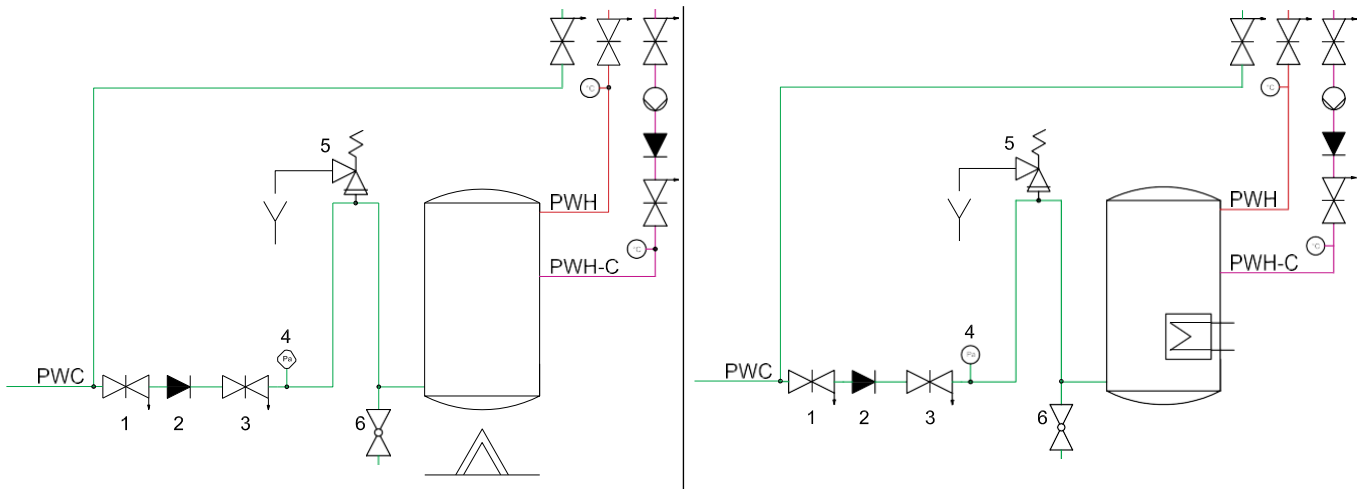


Рисунок 25: Підключення холодної питної води ХПВ до нагрівача питної води з накопичувачем місткістю > 200 літрів і ≤ 1000 літрів (ліворуч пряме нагрівання, праворуч непряме нагрівання)

Підключення ХПВ до нагрівача питної води з накопичувачем місткістю ≤ 200 літрів

Другу запірну арматуру після запобіжника зворотного потоку можна не встановлювати.

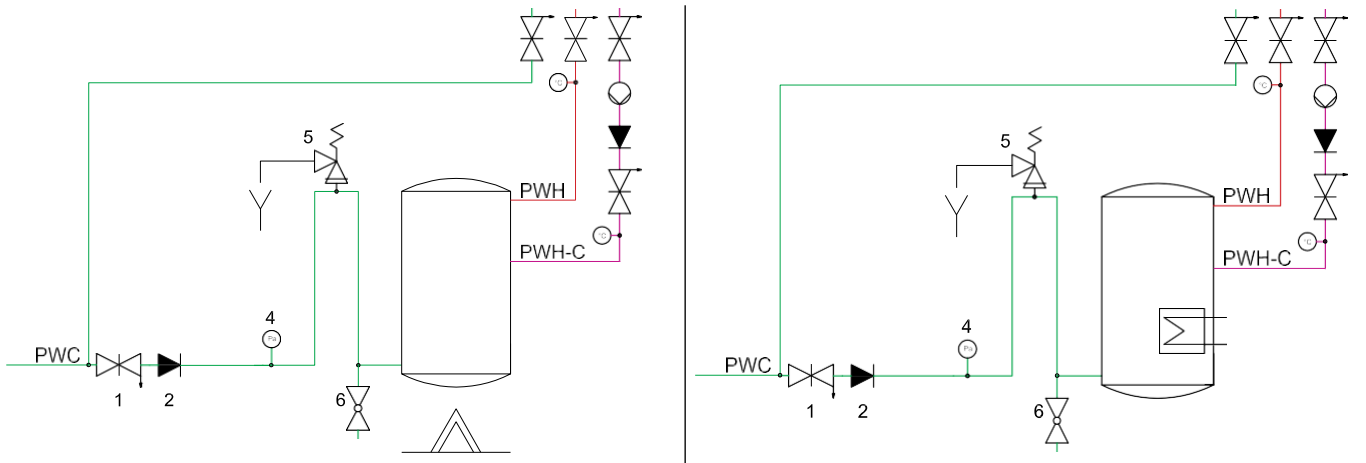


Рисунок 26: Підключення холодної питної води (ХПВ) до нагрівача питної води з накопичувачем місткістю ≤ 200 літрів (ліворуч пряме нагрівання, праворуч непряме нагрівання)

Твердопаливний котел

На додаток до деталей і вузлів, згаданих вище, необхідно встановити запобіжний пристрій термічного процесу (7). У випадку нагрівачів питної води з прямим нагріванням запобіжний пристрій термічного процесу повинен бути встановлений на виході гарячої води. З нагрівачами питної води непрямого нагріву з вторинним теплообмінником, запобіжний пристрій термічного процесу встановлюється на стороні холодної води.

В обох випадках запобіжний пристрій термічного процесу не повинен бути запірним, а ділянка застою води не повинна перевищувати 10 x внутр. Ø.

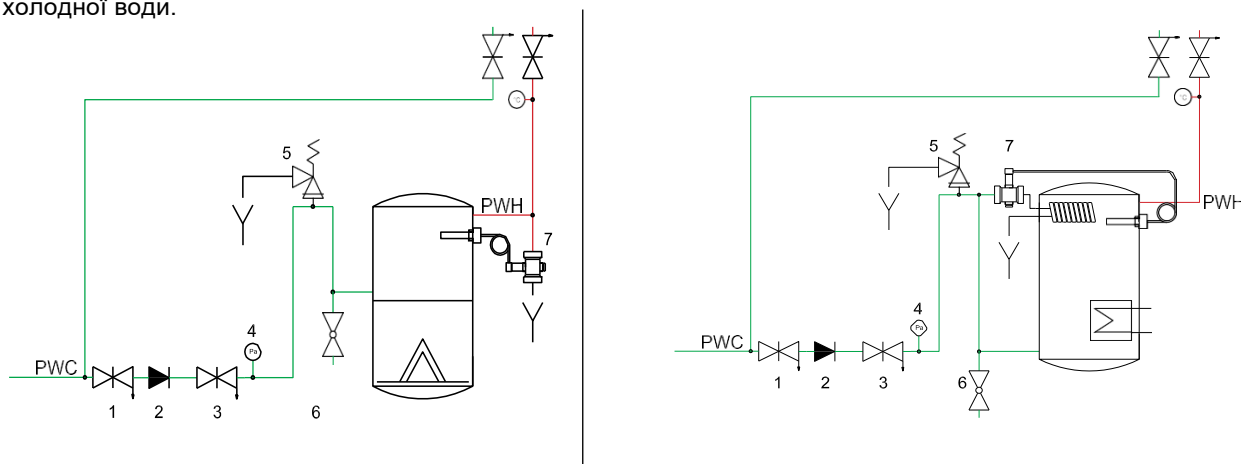


Рисунок 27: Підключення холодної питної води (ХПВ) до нагрівача питної води з твердопаливним котлом і запобіжним пристроєм термічного процесу (ліворуч пряме нагрівання, праворуч непряме нагрівання)

Підключення ХПВ до нагрівача питної води з накопичувачем місткістю < 10 літрів

Запобіжник зворотного потоку і другу запірну арматуру можна не встановлювати.

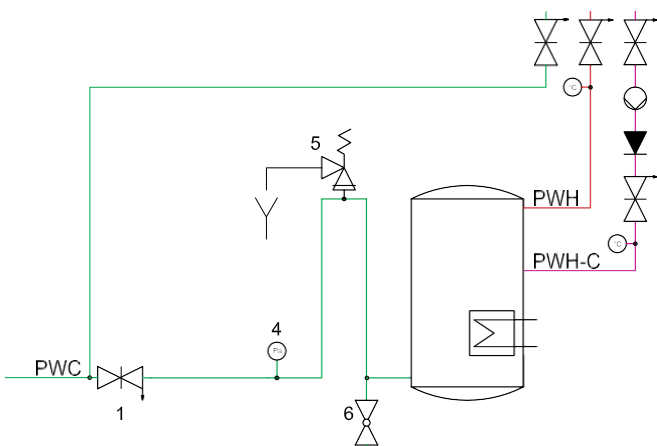


Рисунок 28: Підключення холодної питної води (ХПВ) до нагрівача питної води з накопичувачем місткістю < 10 літрів

2.5.4 Місця забору проб

При заборі проб в установках питної води, загалом, розрізняють:

- забір проб для мікробіологічних досліджень (наприклад, на легіонели) в рамках
 - попереднього (системного) дослідження
 - додаткового дослідження
- забір проб для хімічних досліджень (наприклад, на визначення концентрації металів).

Забір проб для мікробіологічних досліджень

Для показника Легіонела (*Legionella spec.*) Постанова про питну воду визначає технічне порогове значення 100 КУО/100 мл. При отриманні цього значення в ході вимірювання, за необхідності, слід провести огляд місця та аналіз загрози. Це значення вимірювання не є граничним значенням, обґрунтованим з наукової чи медичної точки зору, яке відокремлює небезпечну ситуацію від небезпечної. Воно скоріше служить емпіричним активатором дії для аналізу технічно-гігієнічних небезпек.

Відповідно до Постанови про питну воду, підприємець або інший власник системи водопостачання повинен забезпечити наявність відповідних точок відбору проб у системі питної води відповідно до загальновизначених технічних правил. Він також зобов'язаний переконатися, що відбір проб проводиться відповідно до DIN EN ISO 19458, таблиця 1, мета "b". Виконання забору проб необхідно доручати кваліфікованим лабораторіям або пробовідбірним організаціям, акредитованим лабораторіями. Це означає, що ці точки відбору проб повинні бути придатними для стерилізації і дезінфекції. Душові для цього здебільшого не підходять. Душові зазвичай перевіряють відповідно до DIN EN ISO 19458 мета "c" (без стерилізації), що дозволяє зробити висновки лише про якість питної води в цій точці відбору. Відбір проб в душових зазвичай проводиться в рамках додаткового дослідження.

Попереднє дослідження

Попереднє (системне) дослідження проводять щонайменше в трьох місцях в мережі гарячої води (ГПВ і ГПВЦ) однієї установки питної води.

- На виході нагрівача гарячої питної води
- На повторному вході ГПВЦ в нагрівач питної води
- На периферії, наприклад, на стояку в ГПВЦ¹⁾

Необхідно залишити достатньо місця під пробовідбірною арматурою, щоб ємності для забору проб можна було розміщати під випускним отвором (зливом), не контактуючи з пробовідбірною арматурою. Слід подбати про те, щоб до точки відбору проб були легкодоступними та чистими. → На Рисунку 29 показано принаймні три точки відбору проб, необхідні для попереднього дослідження, причому периферійна точка відбору проб на регулюючому клапані системи циркуляції в стояку ГПВЦ є найбільш інформативною точкою відбору проб. Якщо циркуляційні трубопроводи прокладені до санвузла, для відбору проб також необхідно передбачити окремі підвідні трубопроводи. Для цього підходить спеціальна пробовідбірна арматура, яка встановлюється між кутвим клапаном і з'єднувальним трубопроводом з точкою відбору. Загалом, однак, відповідальний орган охорони здоров'я може визначати обсяг, інтервал і місце відбору проб (§20 Постанови про питну воду, розпорядження органу охорони здоров'я).

У медичних установах завжди необхідно проводити аналіз на виявлення синьогнійної палички. Цю точку відбору проб слід розташувати в трубопроводі холодної води біля підведення водопроводу в будівлю. Рекомендується встановити цю точку відбору проб у всіх установках питної води.

1. Точки відбору проб на периферії слід вибирати таким чином, щоб забезпечити облік кожного стояка. Це не обов'язково означає, що проби потрібно брати з усіх стояків. Обов'язковою умовою вибору є те, щоб відібрані стояки дозволяли сформулювати уявлення щодо стояків, з яких не брали проб (наприклад, тому що вони побудовані подібним чином, забезпечують водопостачання подібних будівельних площ та використовуються однаково або розташовані максимально несприятливо з точки зору гідравліки). У випадку установок питного водопостачання з багатьма стояками необхідно, в першу чергу, враховувати зони, в яких водозабір відбувається для душу.

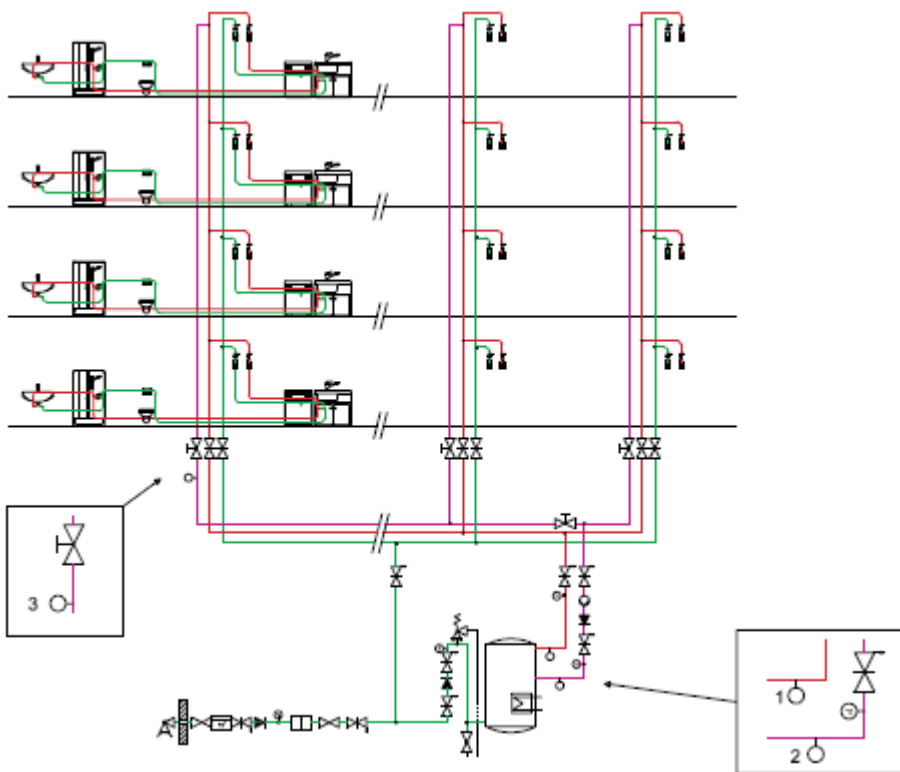


Рисунок 29: Розташування точок відбору проб в рамках попереднього дослідження

Додаткове дослідження

Якщо під час попереднього дослідження буде встановлено мікробіологічне навантаження або досягнуто технічне порогове значення 100 КУО/100 мл, необхідно влаштувати додаткові точки відбору проб для більш детального дослідження. Додаткове розширене дослідження повинно сформувавши уявлення про ступінь зараження системи легіонелою та дати можливість розпочати цілеспрямовані заходи з санації системи.

У додатковому розширеному дослідженні необхідна кількість проб залежить від розміру, протяжності та розгалуженості системи. Додатково до точок відбору проб згідно з попереднім дослідженням, доцільно брати додаткові проби з кожного стояка та в окремих поверхових трубопроводах, які мають ознаки можливого забруднення. Крім того, проби повинні бути відібрані з тих ділянок трубопроводів, через які тече стояча вода (наприклад, аераційні та вентиляційні трубопроводи в колекторних захисних системах, зливні/випускні трубопроводи, водозабірні точки, які рідко використовуються, мембранні розширювальні баки). Якщо є ознаки того, що трубопровід холодної питної води нагрівається, проби також слід взяти в місцях забору холодної води.

Додаткові роз'яснення і визначення щодо забору проб див. також в:

- Рекомендації Федерального агентства з навколишнього середовища «Системні дослідження установок питної води на легіонелу відповідно до Постанови про питну воду»
- DVGW операційна карта W 551
- DVGW TWIN №.06
- DVGW інформація про воду № 74

Забір проб для хімічних досліджень

Хімічні вимоги до питної води врегульовані в §6 Постанови про питну воду. Наприклад, хімічні речовини не повинні міститися в концентраціях, що завдають шкоди здоров'ю людини. Граничні значення хімічних параметрів наведені в Додатку 2 Постанови про питну воду. Яскравим прикладом є граничне значення для свинцю. 1 грудня 2013 року це значення було зменшене з 25 г/м³ до 10 г/м³, що призвело до деяких змін у складі сплавів кольорових металів, які використовувались раніше. Щоб задовольнити цю вимогу, металеві матеріали повинні відповідати DIN 50930-6 або рекомендації Федерального агентства з навколишнього середовища «Металеві матеріали, придатні з точки зору гігієни питної води». На відміну від мікробіологічних параметрів, хімічні параметри вимірюються у холодній питній воді. Забір проб на метали проводиться в точці водозабору (наприклад, в умивальнику). Тому слід подбати про те, щоб відповідна процедура відбору проб і відповідні точки відбору проб були уточнені для хімічного параметра, який буде визначено в кожному конкретному випадку. Відповідна процедура відбору проб визначає метод, вид пробовідбірної арматури та об'єм відбору проб. Відбір проб для хімічних досліджень проводиться відповідно до DIN EN ISO 5667-15.

2.6 Системи водопідготовки

Заходи з очищення води повинні орієнтуватись на вимоги передбачуваного використання води та допускаються лише згідно з Постановою про питну воду. Для очищення води можна використовувати лише речовини для підготовки води та засоби дезінфекції згідно з переліком відповідно до §11 **Постанови про питну воду**. При виборі відповідних заходів з очищення необхідно враховувати якість води, використовувані матеріали, передбачувані умови експлуатації та відповідно до §6 (3) **Постанови про питну воду** необхідні вимоги до мінімізації. Системи водопідготовки повинні запобігати корозії та утворенню накипу в системах питної води, вони не призначені для компенсації неправильного планування або невідповідного вибору матеріалів.

Мета і завдання є визначальними для місця установки пристроїв для водопідготовки. Якщо потрібно запобігти лише утворенню накипу у центральному водонагрівачі питної води та в прокладених після нього трубах ГПВ й ГПВЦ, пристрій для водопідготовки можна встановити перед групою запобіжних арматур в місці підведення холодної води в нагрівач питної води.

Якщо натомість інші пристрої та апарати або всю мережу трубопроводів системи питної води потрібно захистити від утворення накипу або корозії, пристрій для водопідготовки розміщують у трубі підведення води до будинку. Якщо використовуються системи водопідготовки, сертифіковані DIN/DVGW, додаткові захисні пристрої не потрібні. Системи водопідготовки можна встановлювати тільки в незамерзаючих приміщеннях. Температура в приміщенні не повинна перевищувати 25°C. Для робіт з технічного обслуговування необхідно передбачити запірну арматуру.

В → Таблиці 14 відповідно до DIN 1988-200 для нагрівачів питної води наведено інформацію про заходи з водопідготовки залежно від масової концентрації карбонату кальцію в холодній питній воді та середньої температури гарячої питної води (температура регулятора).

Таблиця 14: Заходи з водопідготовки для запобігання утворенню накипу

° твердості в Німеччині [°dH]	Масова концентрація карбонату кальцію [ммоль/л]	Заходи при	
		$t_{\text{ГПВ}} \leq 60^\circ\text{C}$	$t_{\text{ГПВ}} > 60^\circ\text{C}$
< 8,4	< 1,5	Відсутні	Відсутні
від $\geq 8,4$ до < 14	від $\geq 1,5$ до < 2,5	Відсутні або стабілізація або пом'якшення води	Рекомендована стабілізація або пом'якшення води
≥ 14	$\geq 2,5$	Рекомендована стабілізація або пом'якшення води	Стабілізація або пом'якшення води

Дозування хімічних речовин

Для контрольованого додавання хімічних розчинів у питну воду слід використовувати дозувальні пристосування (дозатори). Вибір і кількість хімічних речовин, що дозуються, залежать від необхідних заходів, властивостей питної води, що подається, матеріалів і очікуваних умов експлуатації. Слід встановлювати лише дозувальні пристрої відповідно до DIN EN 14812 та DIN 19635-100. Розмір дозувального пристрою залежить від визначеного пікового потоку установки питної води та очікуваного місячного об'єму води для очищення.

Дезінфекцію можна проводити лише на основі підтвердженого забруднення за погодженням з відповідальним органом охорони здоров'я. Профілактична хімічна дезінфекція суперечить вимогам щодо мінімізації відповідно до Постанови про питну воду. Правильно сплановані і виконані установки питної води, які експлуатуються згідно з призначенням, зазвичай не потребують дозування хімічних речовин.

Пом'якшення води шляхом іонного обміну

Розмір системи визначається номінальною витратою. Пікова витрата може ненадовго перевищувати номінальну витрату. Під час пом'якшення води для системи нагрівання питної води, пральних і посудомийних машин не можна перевищувати обмінні потужності, зазначені в → Таблиці 15. Орієнтовним значенням для цього є щоденне споживання води 80 л на людину.

Таблиця 15: Максимальна обмінна ємність іоніта в пом'якшувальних установках

Область застосування	Максимальна обмінна ємність іоніта [моль]	Відповідна кількість смоли [л]
Одно- та двоквартирний будинок (до 5 осіб)	1,6	4
Будинок на три-п'ять сімей (до 12 осіб)	2,4	6
Будинок на шість-вісім сімей (до 20 осіб)	3,6	8

З міркувань захисту від корозії рекомендована жорсткість пом'якшеної води 3°dH. Цей показник специфікації досягається шляхом додавання непідготовленої питної води в змішувальний пристрій після системи пом'якшення води. Відповідно до Постанови про питну воду граничне значення іонів натрію становить 200 мг/л. Для відведення регенераційної води необхідно передбачити каналізаційний трубопровід, захищений від зворотного підпору.

Пристрої для захисту від вапняного нальоту

Пристрої для захисту від вапняного нальоту працюють за принципом утворення затравкових кристалів. Захисний ефект досягається за допомогою генерованих пристроєм мікроскопічних затравкових кристалів, до яких переважно приєднуються солі жорсткості при створенні вапняно-вуглекислого балансу. Солі жорсткості залишаються у воді, пом'якшення майже не відбувається в пристроях для захисту від вапняного нальоту.

2.7 Запобіжні пристрої

DIN EN 1717 і національний додатковий стандарт DIN 1988-100 встановлюють вимоги щодо захисту питної води від забруднення в системах питного водопостачання та до захисних пристроїв для запобігання забрудненню питної води зворотним потоком води. DIN 1988-100 доповнює DIN EN 1717 і визначає додаткові правила для планування та виконання установок питної води, враховуючи німецькі технічні норми.

Важливою передумовою для тривалої гігієнічної, бездоганної роботи установок питної води є планування та впровадження достатнього захисту від зворотного всмоктування або зворотного тиску «непитної води» назад у систему питної води.

DIN EN 1717 визначає п'ять категорій рідин, які контактують або можуть контактувати з питною водою, відповідно до ризику та потенційної небезпеки для здоров'я людини.

Таблиця 16: Категорії рідин згідно з DIN EN 1717

Категорія	Опис	Приклади
1	Вода для споживання людиною, отримана безпосередньо з системи питної води.	<ul style="list-style-type: none"> питна вода під високим тиском, наприклад, після підвищувальної насосної станції
2	Рідина, яка не становить небезпеки для здоров'я людини, але може характеризуватись зміною смаку, запаху, кольору або температури.	<ul style="list-style-type: none"> підігріта питна вода ГПВ автомати для продажу напоїв усіх видів
3	Рідина, яка становить небезпеку для здоров'я людини внаслідок мало отруйних речовин.	<ul style="list-style-type: none"> вода системи опалення без інгібіторів вода для миття посуду і кухонного приладдя вода для купання для побутових споживачів
4	Рідина, яка становить небезпеку для здоров'я людини внаслідок отруйних речовин або радіоактивних, мутагенних або канцерогенних субстанцій.	<ul style="list-style-type: none"> система опалення без інгібіторів
5	Рідина, яка становить небезпеку для здоров'я людини внаслідок збудників мікробного або вірусного походження.	<ul style="list-style-type: none"> пристрій додаткової подачі на установки для використання дощової води вода для купання для непобутових споживачів

Принциповий спосіб дій при виборі запобіжних пристроїв:

1. Визначення точки захисту (місця монтажу запобіжного пристрою).
2. Визначення категорії рідини на ділянці після точки захисту.
3. Визначення максимального рівня технічної води на ділянці після запобіжного пристрою.
4. Визначення тиску на ділянці після запобіжного пристрою ($p = atm$ або $p > atm$)¹.
 - $p = atm$ застосовується, якщо точка захисту або місце підключення пристрою знаходиться вище максимального рівня технічної води.
 - $p > atm$ застосовується, якщо точка захисту або місце підключення пристрою знаходиться нижче максимального рівня технічної води або на ділянці після точки захисту в пристрої спостерігається вищий або атмосферичний тиск.
5. Оцінка точки захисту, наприклад, в інсталяційній матриці.
6. Вибір відповідного запобіжного пристрою згідно з DIN EN 1717, таблиця 2 (матриця захисту) або, за необхідності, згідно з DIN 1988-100, таблиця В.1 (прикладна таблиця).

1. У напірній системі це максимально можливий тиск системи, який може виникнути на ділянці після запобіжного пристрою. У відкритій системі це гідростатичний тиск.

Максимальний рівень технічної води

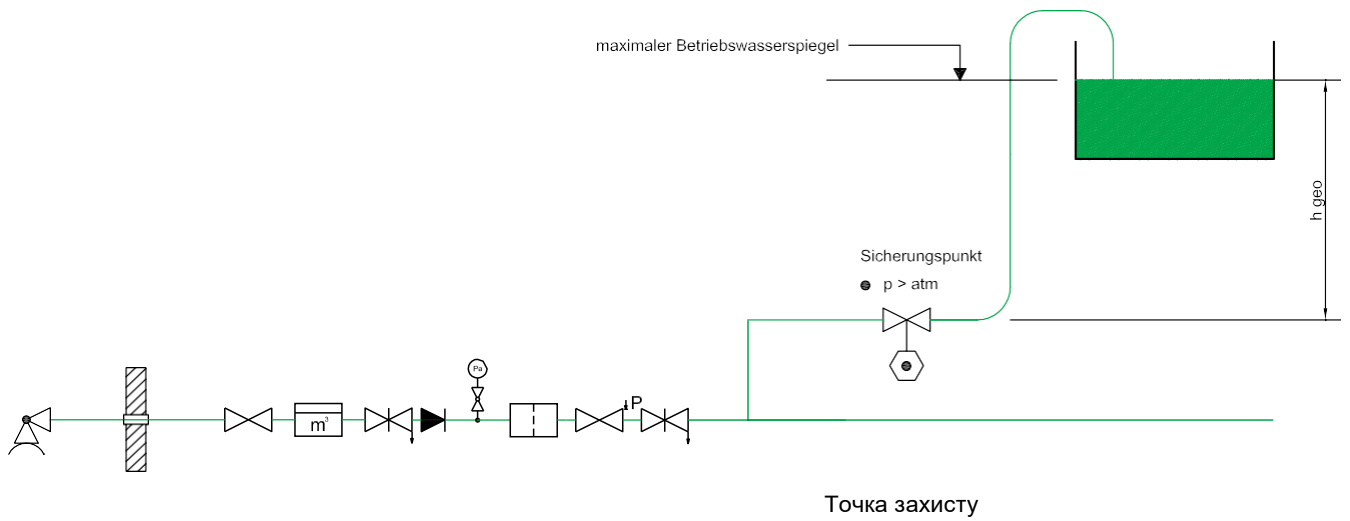


Рисунок 30: Оцінка точки захисту

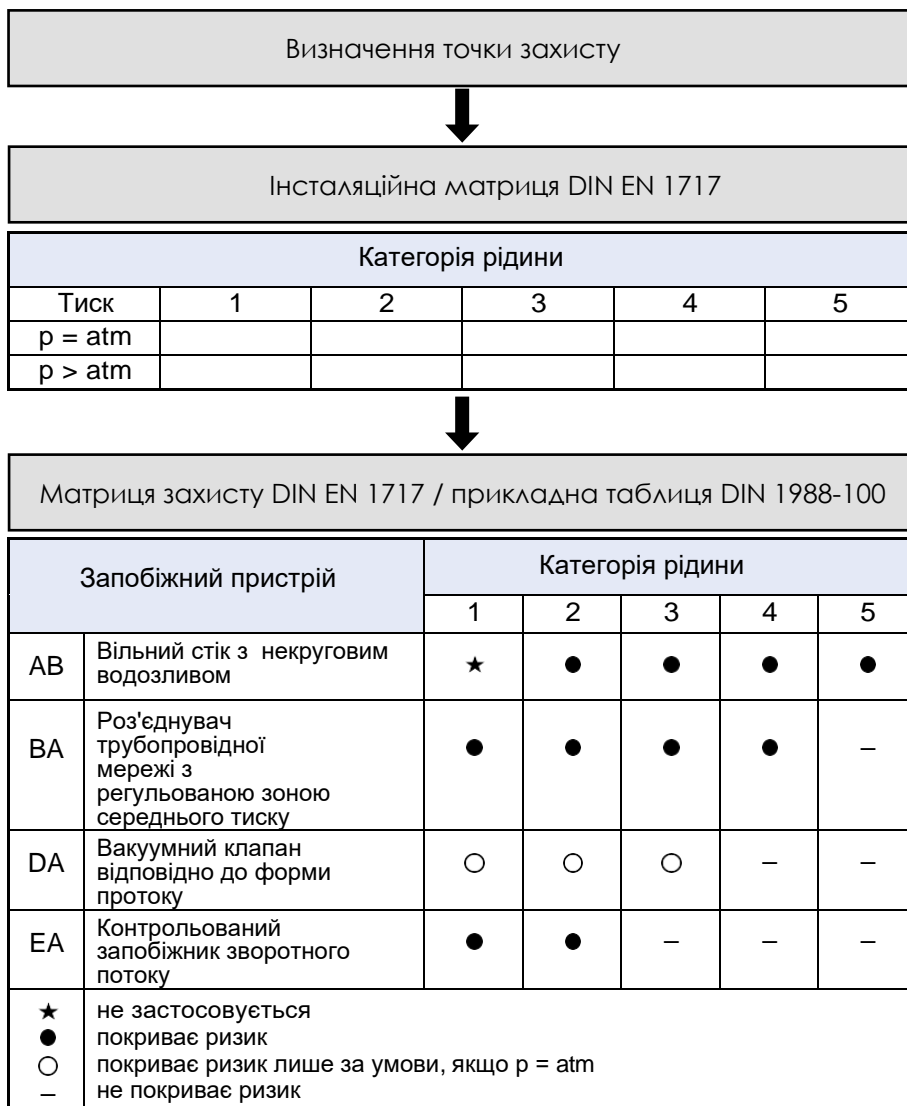


Рисунок 31: Принцип дії при виборі запобіжних пристроїв

Розрізняють запобіжні пристрої для точок забору води і пристроїв для **побутового** та **непобутового** використання.

Деякі точки забору води та пристрої, які за визначенням повинні бути віднесені до категорії рідини 5, в **побутовій** зоні можуть бути забезпечені запобіжними пристроями з певними спрощеннями.

Таблиця 17: Спрощення для точок забору води і пристроїв для побутового споживання згідно з DIN EN 1717

Точки забору води та пристрої	Категорія	Дозволені запобіжні пристрої
Точка забору води з душовою насадкою на умивальнику, кухонною раковиною, душем, ванною, за винятком унітазу і біде	5	Запобіжні пристрої придатні для категорії 2 і EB, ED, HC
Ванна з впускним отвором нижче верхнього краю ¹⁾	5	Запобіжні пристрої придатні для категорії 3
Водозабірні арматура з різьбовим з'єднанням для шлангу для використання в побутовій сфері ¹⁾²⁾	5	Запобіжні пристрої придатні для категорії 3
Дошувальний пристрій для зелених насаджень – установка колодязного типу ¹⁾ (див. прикладну таблицю аркуш 1 в DIN 1988-100)	5	Запобіжні пристрої придатні для категорії 4

1) Передбачені для прання, миття або поливання саду/городу.

2) Місце монтажу запобіжного пристрою повинно знаходитись вище максимального рівня технічної води.

Приклад: наповнення системи опалення

Для води системи опалення без добавок запобіжний пристрій типу СА забезпечує достатній захист у разі зворотного потоку. Якщо добавка додається або буде додана до води системи опалення, тип СА, який захищає лише до категорії 3, не забезпечує достатнього захисту. У цьому випадку станція наповнення системи опалення повинна бути обладнана запобіжним пристроєм типу ВА.

Приклад: Санітарна система Geberit Hygienespülung

Система санітарного змиву Geberit підключається безпосередньо до каналізаційного трубопроводу через вбудований сифон. Тому тут необхідно встановити запобіжник від рідини категорії 5. Щоб гарантувати дотримання вимог щодо захисту питної води, запобіжний пристрій – вільний злив типу АВ – є невід'ємною частиною санітарної системи Geberit.



Рисунок 32: Система санітарного змиву Hygienespülung, в даному випадку з 2 виводами для підключення води



Рисунок 33: Захист підключення згідно з DVGW W540

2.8 Прокладання трубопроводів

При виборі способу прокладання трубопроводів необхідно взяти до уваги так цілі:

- Коротка протяжність трубопроводу, щоб забезпечити невеликий вміст трубопроводу та короткий час викиду води.
- Уникати щільних інсталяцій для збереження статичної функції стін і відповідності вимогам щодо звукоізоляції.
- Уникати корпусних шумів.
- Не прокладати трубопроводи в місцях, які можуть промерзати, наприклад, на горіщі.
- За можливості, прокладати трубопроводи без повітряних подушок і водяних мішків. Якщо існує ризик промерзання, необхідно передбачити запірні та зливні пристосування.
- Без резервних підключень або резервних трубопроводів, напр., на ще недобудованому мансардному поверсі.
- Прокладання труб холодної питної води з мінімальним можливим впливом зовнішніх теплових навантажень, таких як напр.:
 - окрема шахта для труб холодної питної води
 - внутрішня циркуляція в шахті (→ розділ 2.8.2 зі сторінки 56)
 - розташований зверху циркуляційний колектор
 - прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою для циркуляції на поверсі.
- Прокладання трубопроводу з низьким потенціалом застою води.

2.8.1 Розподільні водоводи

Вибір концепції розподільного водоводу є вирішальним для того, щоб відповідати нормативним і гігієнічним вимогам для установки питної води. Нижче пропонуємо зіставлення та порівняння різних концепцій. Загалом, розрізняють три концепції розподілу:

1. Вертикальна концепція розподілу
2. Горизонтальна концепція розподілу
3. Комбінація вертикальної і горизонтальної концепції розподілу

Вертикальна концепція розподілу

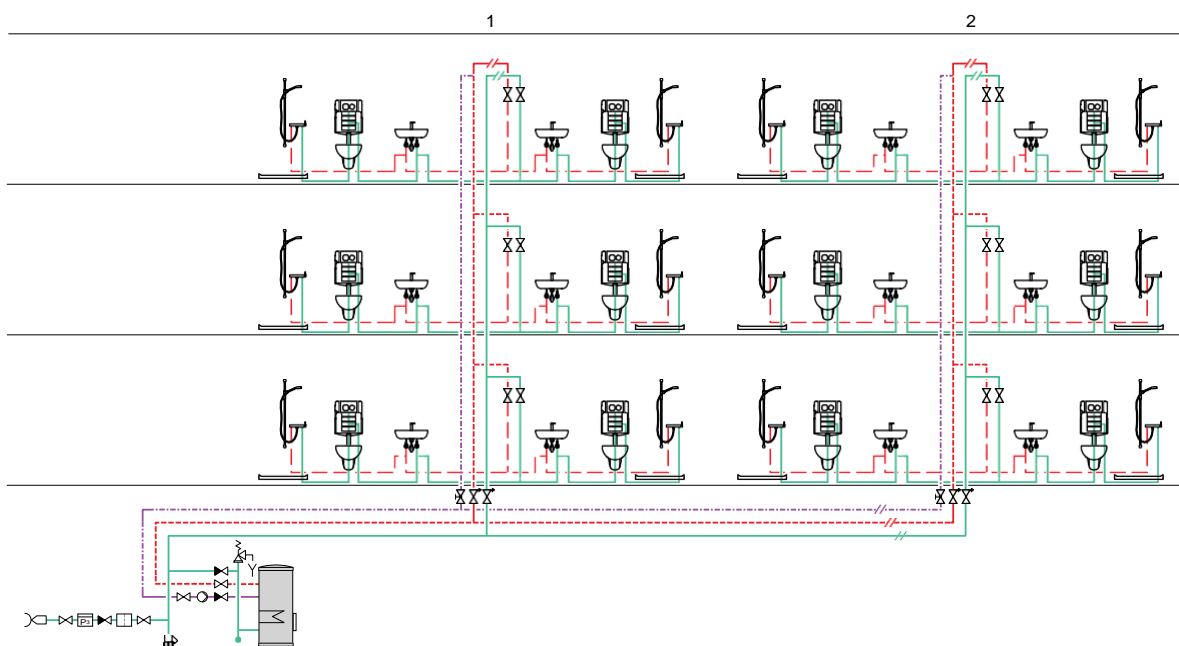


Рисунок 34: Вертикальна концепція

→ На Рисунку 34 показана перша з трьох концепцій вертикального розподілу. Виходячи з горизонтального розподілу в підвалі, питна вода транспортується по стояках до відповідних труб поверху.

На вертикальну концепцію можна позитивно вплинути за допомогою вибору типу підключення будинку. → На Рисунку 35 показаний приклад із виконаним по центру будинковим підключенням. Це зменшує вміст води в будівлі приблизно на 20%.

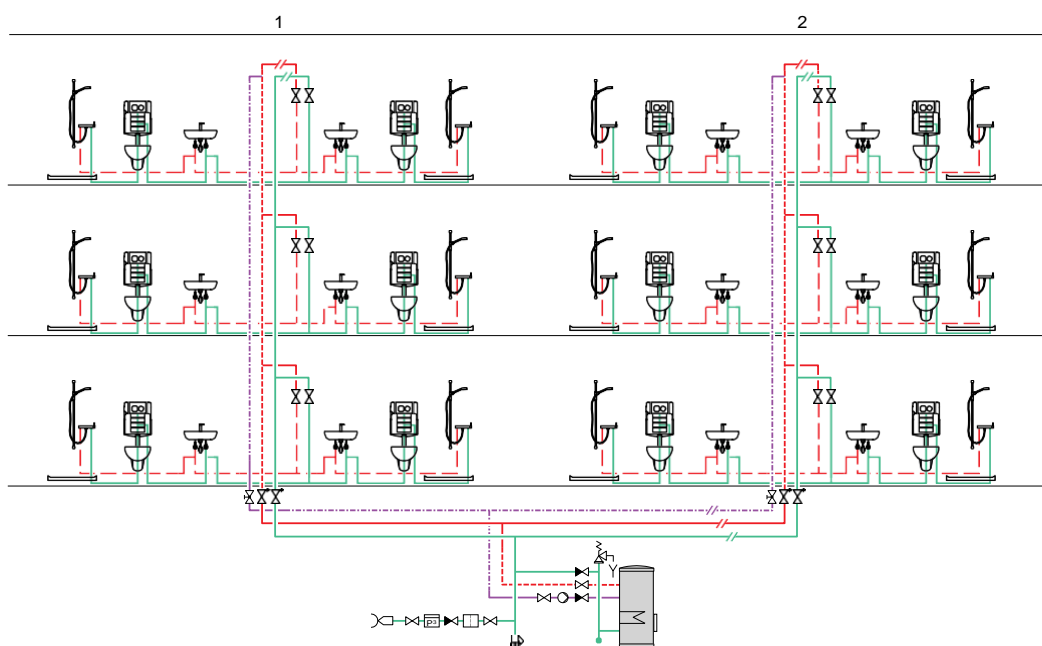


Рисунок 35: Вертикальна концепція з розподілом по центру

Згідно з концепцією вертикальної лінії, трубопроводи ХПВ, ГПВ, ГПВЦ проходять поруч один з одним у шахтах з невеликими відстанями. Внаслідок такого монтажу можливі температури навколишнього середовища $>25^{\circ}\text{C}$, що негативно впливає на температуру ХПВ. Одним із можливих рішень для підтримки температури в ХПВ нижче 25°C є розміщення ліній в окремих шахтах. При цьому необхідно запланувати шахту для труб гарячої води (ГПВ, ГПВЦ, опалення, вентиляція) та шахту для труб холодної води (стічні води, ХПВ) (див. → Рисунок 36).

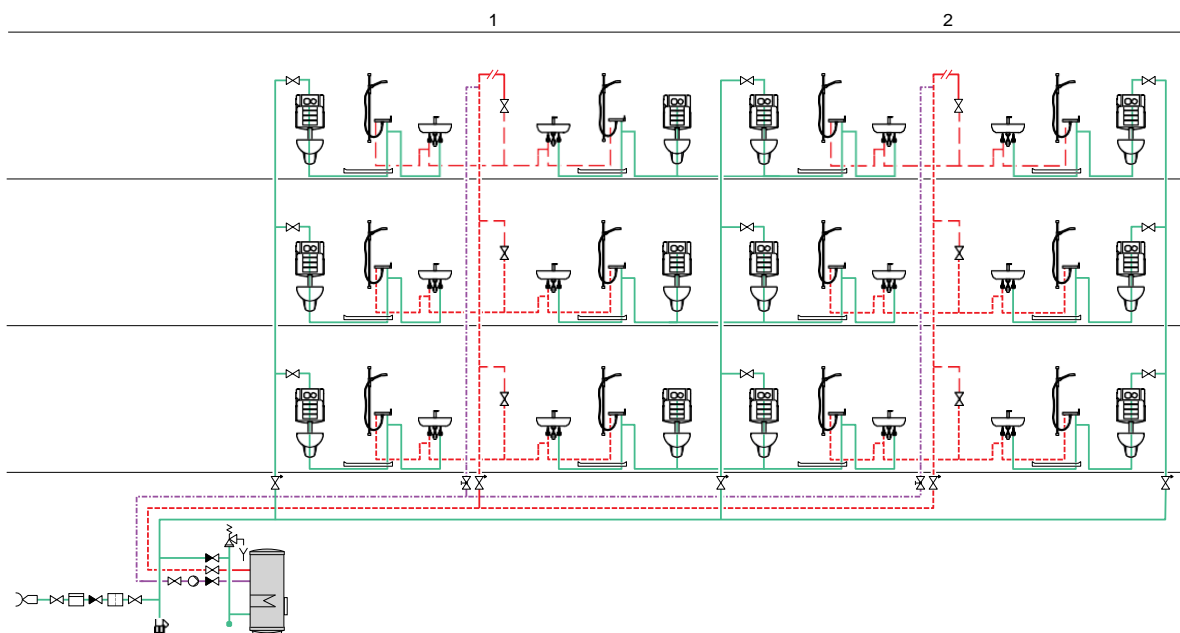


Рисунок 36: Вертикальна концепція з відокремленими шахтами

З точки зору гігієни питної води, при виборі вертикальних концепцій слід віддавати перевагу окремим шахтам і центральній системі подачі води. За допомогою цих двох заходів вміст води в трубопроводній мережі можна зменшити, а температуру ХПВ можна підтримувати нижче 25°C .

Горизонтальна концепція розподілу

На відміну від концепції вертикального розподілу, в цій концепції питна вода подається через окремі поверхи. Питна вода подається на різні поверхи через стояк, а на окремі поверхи – через горизонтальний розподільник у підвісній стелі. Ця концепція часто застосовується в лікарнях і готелях. Через значно більший вміст води та високе температурне навантаження ХПВ у горизонтальному розподілі, цей тип прокладання трубопроводів не рекомендується з гігієнічної точки зору.

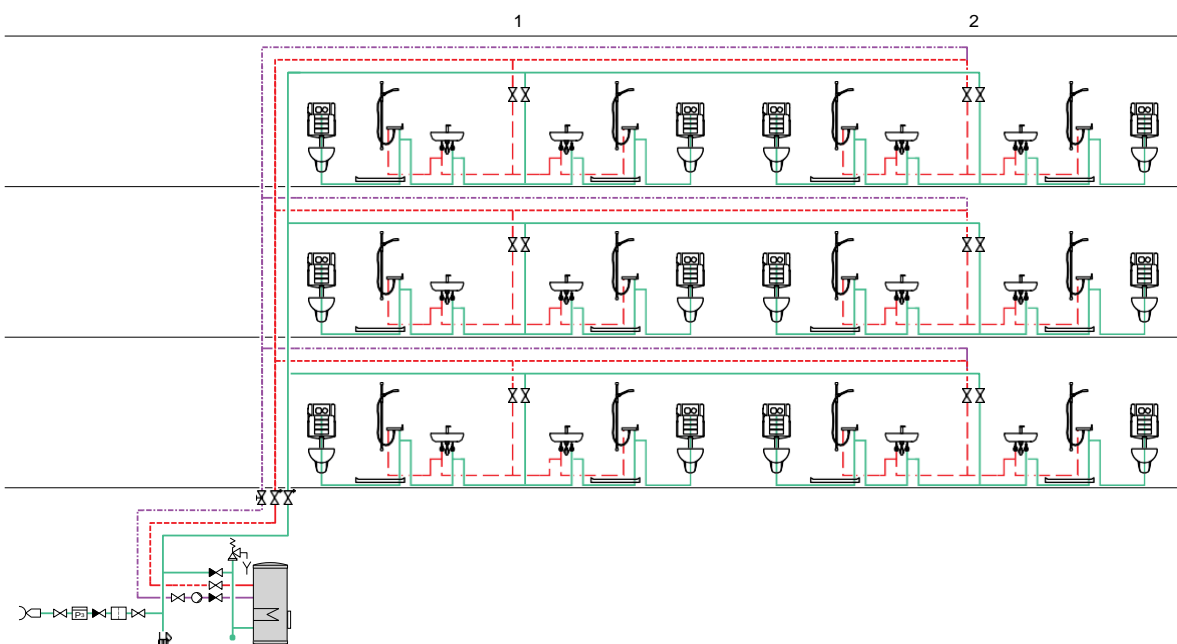


Рисунок 37: Горизонтальний розподіл

Комбінація вертикальної і горизонтальної концепції розподілу

Третя концепція розподілу полягає у поєднанні вертикального та горизонтального розподілу. При цьому ГПВ і ГПВЦ транспортуються на різні поверхи через стояки та розподіляються горизонтально через підвісні стелі. ХПВ, натомість, транспортується до поверхів і поверхових блоків по кількох окремих стояках.

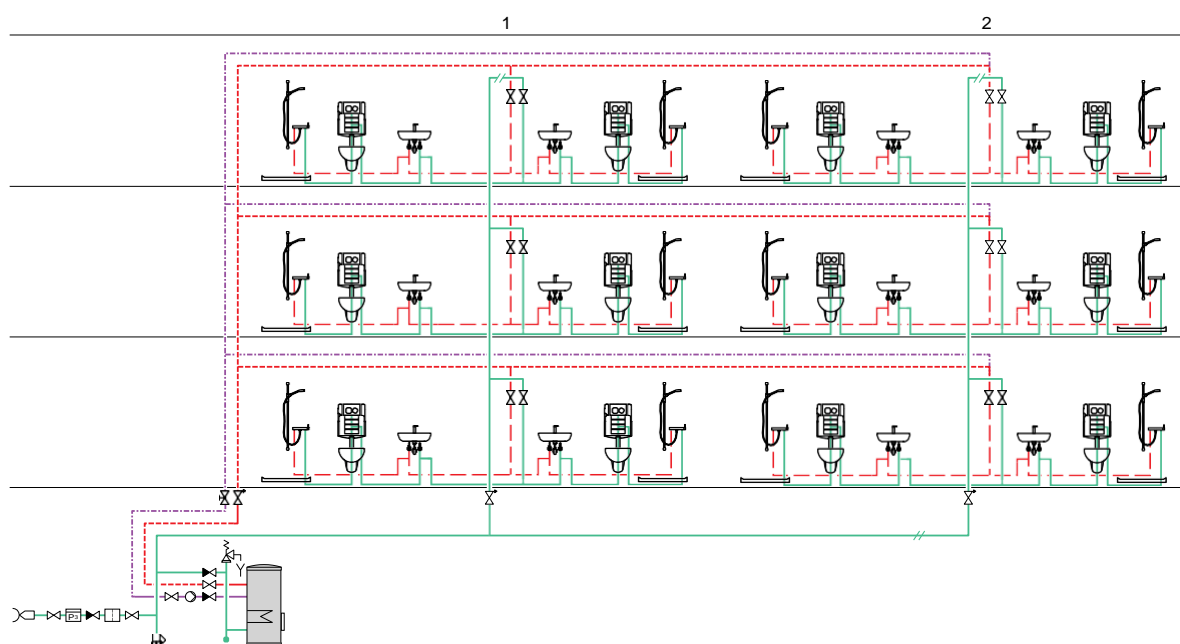


Рисунок 38: Горизонтальний і вертикальний розподіл з одинарною подачею води

Можливою альтернативою для → Рисунка 38 є планування двох технічних центрів і підключень до будинку. Зокрема, у випадку великих об'єктів є можливість планування двох просторово розділених підключень до будинку. Цей спосіб, загалом, можливий для всіх концепцій розподілу. Цей тип монтажу дозволяє розділяти ХПВ і ГПВ, ГПВЦ. Цей тип рекомендується, якщо технічне приміщення і горизонтальна розводка в підвалі характеризуються високими тепловими навантаженнями.

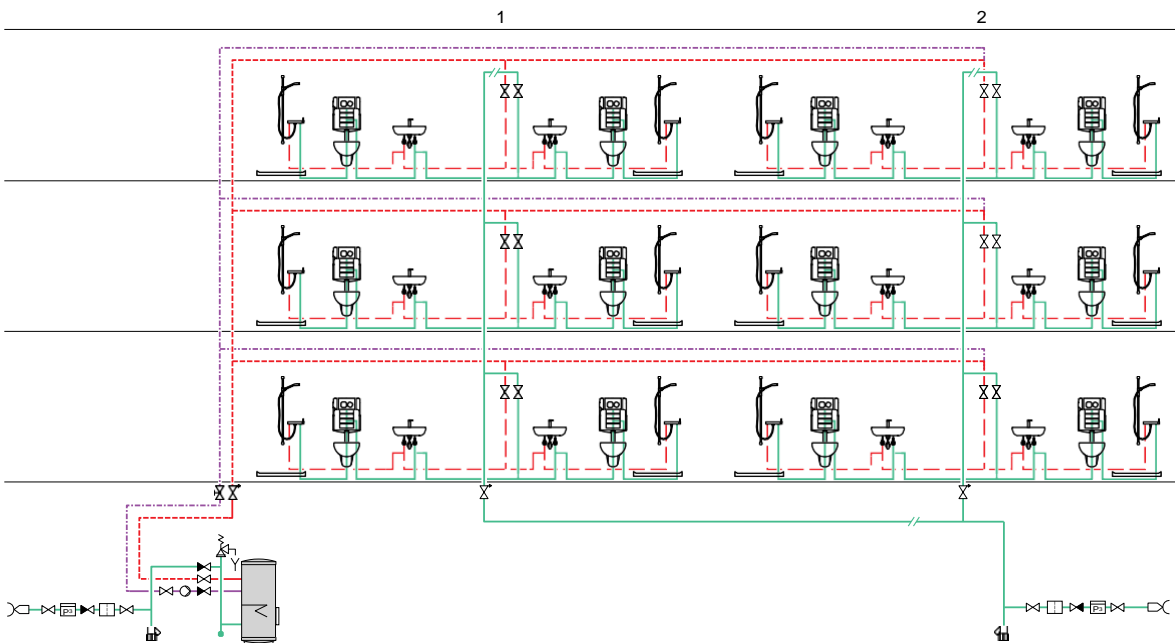


Рисунок 39: Горизонтальний і вертикальний розподіл з подвійною подачею води

Таблиця 18: Схема оцінювання різних концепцій розподілу

Концепція	Вертикальний розподіл			Горизонтальний розподіл	Горизонтальний / вертикальний	
	Подача води одностороння	Подача води по центру	Розділені шахти		Одна лінія подачі води	Дві лінії подачі води
Оцінка вмісту води						
Вміст води [л]	64,7	50,9	61	75,9	69,3	67,8
	Рекомендація з обмеженням	Рекомендація	Рекомендація	Не рекомендовано	Рекомендація з обмеженням	Рекомендація з обмеженням
ХПВ [л]	35,9	29,3	32,2	43,6	35,9	34,3
ГПВ [л]	24	17,8	24	24,9	26,1	26,1
ГПВЦ [л]	4,8	3,7	4,8	7,4	7,4	7,4
Оцінка температурного навантаження на ХПВ						
	Рекомендація з обмеженням	Рекомендація з обмеженням	Рекомендація	Не рекомендовано	Рекомендація	Рекомендація

ХПВ -

ГПВ -

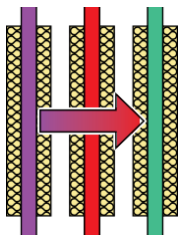
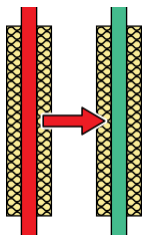
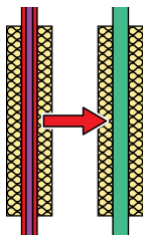
ГПВЦ -

2.8.2 Внутрішня циркуляція Geberit

Вплив тепла на трубопровід холодної води в шахті можна зменшити за допомогою внутрішньої циркуляції Geberit і пов'язаної з цим відмови від монтажу теплопровідного циркуляційного трубопроводу в шахті.

Іншим варіантом зниження зовнішнього теплового навантаження є верхній (прокладений зверху) циркуляційний колектор з окремо виведеною лінією.

Таблиця 19: Зменшення кількості поверхонь, які віддають тепло

Конвенціональна циркуляція	Верхній (прокладений зверху) циркуляційний колектор	Внутрішня (прокладена всередині) циркуляція
		
Вплив тепла на ХПВ через ГПВ і ГПВЦ	Вплив тепла на ХПВ через ГПВ	Вплив тепла на ХПВ через ГПВ

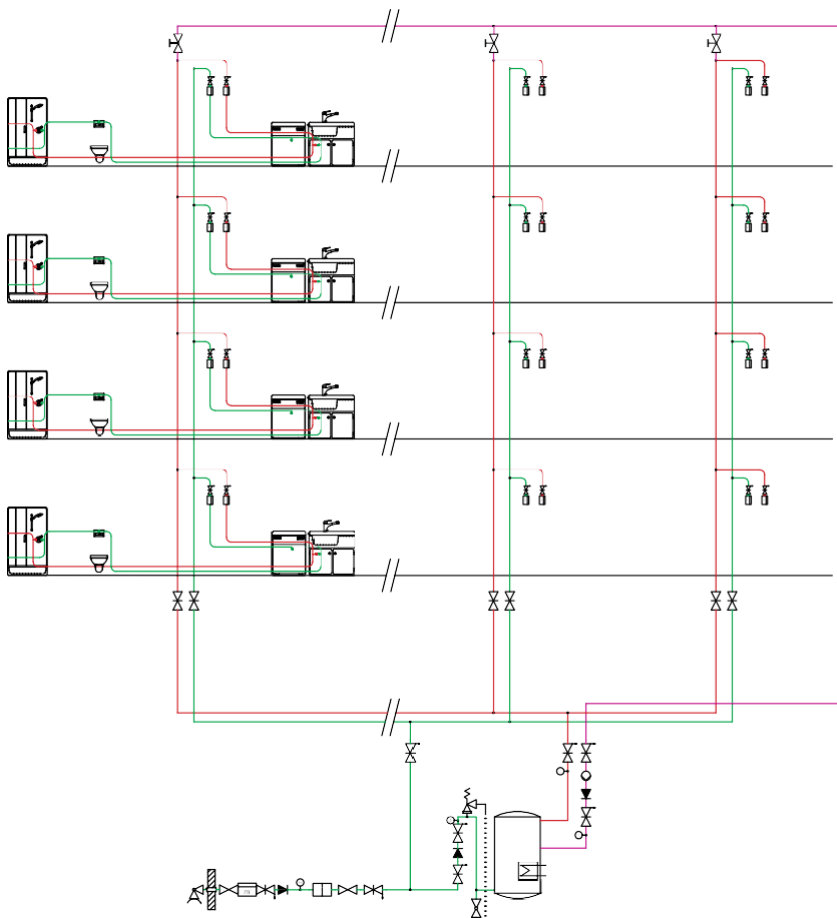


Рисунок 40: Верхній (прокладений зверху) циркуляційний колектор з окремо виведеною лінією

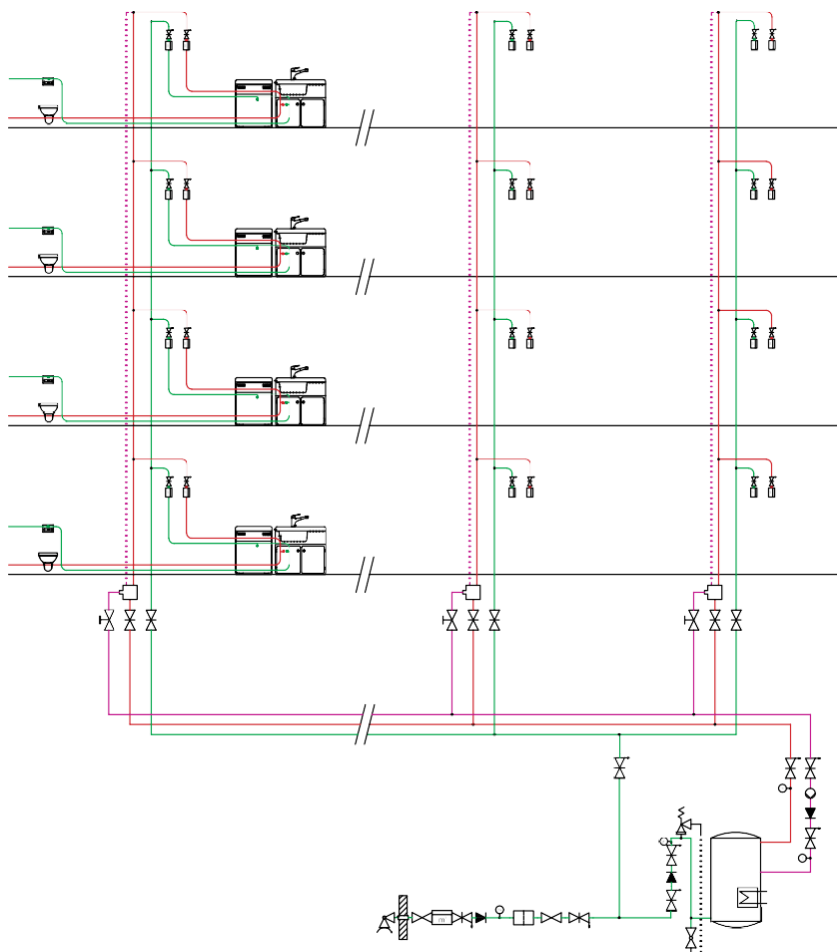


Рисунок 41: Принцип внутрішньої (прокладеної всередині) циркуляції

Переваги внутрішньої циркуляції, зокрема, такі:

- Менша потреба місця в шахті, менші розміри шахти
- Менший нагрів трубопроводу холодної води в шахті
- Зниження вартості прокладення і монтажу за рахунок відмови від ізоляції, кріплення та протипожежного захисту циркуляційної лінії
- Знижена витрата енергії для циркуляції (зменшення втрат тепла, зменшення об'ємного потоку, зменшення споживання енергії насосом)
- Менший обсяг охолодження нагрівача питної води

Внутрішня циркуляція підходить для прямих стояків з зміщенням не більше 45°. Її можна виконати з труб системи Geberit Mapress і Geberit Mepla.

- Geberit Mapress Ø 28 мм і Ø 35 мм
- Geberit Mepla Ø40 мм (за допомогою Geberit Mapress перехід на Geberit Mepla)

Розмір відведення від внутрішнього стояка до поверхової інсталяції не повинен бути меншим за визначений мінімальний номінальний внутрішній діаметр.

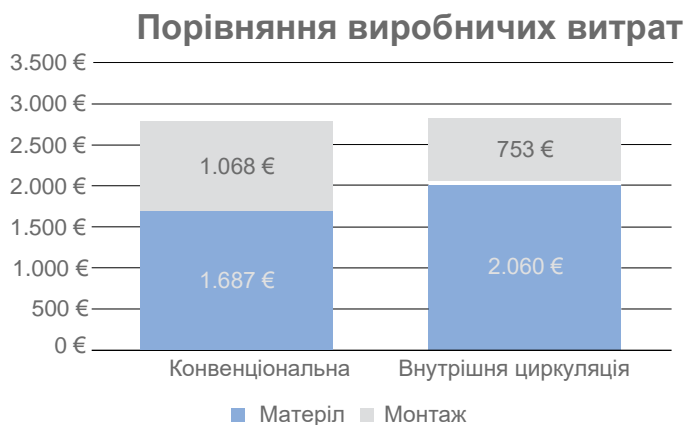
- Geberit Mapress не менше Ø 22 мм
- Geberit Mepla не менше Ø 32 мм

Компоненти системи придатні для дезінфекції відповідно до операційних карт DVGW W 551, W 557 і відповідно до §11 Постанови про питну воду в поєднанні зі списком речовин для підготовки води та процесів дезінфекції Федерального агентства з навколишнього середовища.

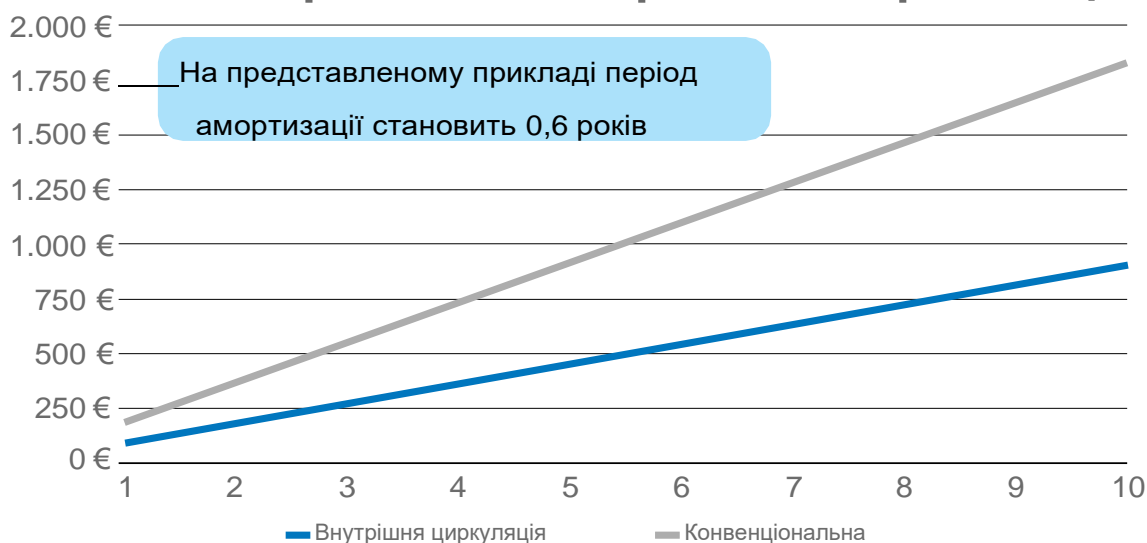
Розміри установки гарячої води з внутрішньою циркуляцією визначають за допомогою програмного продукту Dendrit Studio.

Рентабельність внутрішньої циркуляції (ВЦ) Geberit

Geberit Merla	Порівняння	
	Конвенціональна	ВЦ
Трубопровід	555 €	1.090 €
Ізоляція і кріплення	1.131 €	970 €
Матеріали, всього	1.686 €	2.060 €
Монтажні витрати	1.068 €	753 €
Виробничі витрати	2.754 €	2.813 €
Енергозатрати внаслідок тепловтрат в кВт*год./а	2557	1263
Витрати на енергію /рік	179 €	88 €



Порівняння витрат на енергію ВЦ



Основа даних: 9 поверхів, вартість електроенергії 7 центів/ кВт*год., погодинна ставка зарплати монтера 45 €



2.8.3 Поверхові трубопроводи

Важливою передумовою для експлуатації установки питної води згідно з призначенням є прокладання трубопроводу з низьким потенціалом застою. Існує підвищений ризик застою, особливо в кінцевих стоякових частинах системи,

тому прокладання трубопроводу на поверсі має особливо важливе значення.

Для прокладання труб на поверсі, загалом, застосовують п'ять різних типів трубопроводів:

Т-подібний монтаж

При класичному Т-подібному монтажі, подача води, напр., в ванну кімнату здійснюється через поверховий трубопровід, від якого окремі лінії подачі води відведені до окремих споживачів. Якщо сантехнічний прилад використовується рідко або взагалі не використовується,

існує підвищений ризик зараження мікроорганізмами відповідної окремої лінії подачі води. Водобмін на всіх ділянках трубопроводу можна забезпечити лише шляхом регулярного відкриття усіх приладів водозабірної арматури.

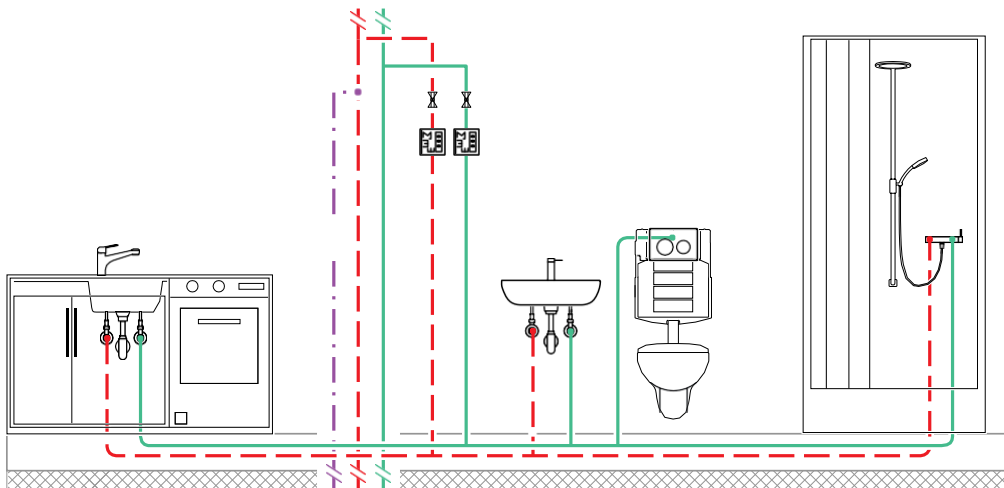


Рисунок 42: Т-подібний монтаж

Розподільник з окремою лінією подачі води

При цьому типі прокладання трубопроводу вода кожному споживачу постачається через окрему лінію подачі від розподільника. Цей спосіб прокладання трубопроводу містить високий потенціал застою води з високим ризиком забруднення мікроорганізмами,

особливо тому, що вміст трубопроводу в застійній окремій лінії подачі може бути відносно великим. В даному випадку регулярне оновлення води може бути забезпечене лише регулярним відкриттям водозабірної арматури або примусовими заходами промивання.

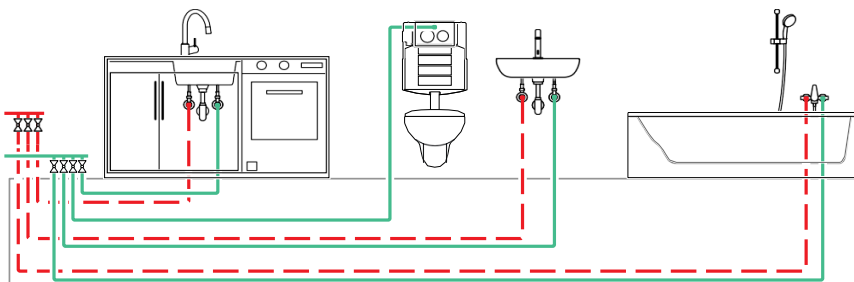


Рисунок 43: Розподільник з окремою лінією подачі води

Послідовний спосіб прокладання трубопроводів

Послідовний трубопровід також називають лінійним трубопроводом або прохідним способом монтажу. В принципі, це Т-подібний монтаж з довжиною підключення окремої лінії 0. Потенціал застою значно мінімізований за допомогою такого способу прокладання трубопроводу, тому що після відкриття водозабірної арматури вода повністю протікає по попередньо розташованому поперемному трубопроводу.

Необхідно стежити за тим, щоб точка забору води, яка найчастіше використовується, завжди знаходилась в кінці послідовного трубопроводу. У ванній кімнаті умивальник доцільно підключати як останнього споживача.

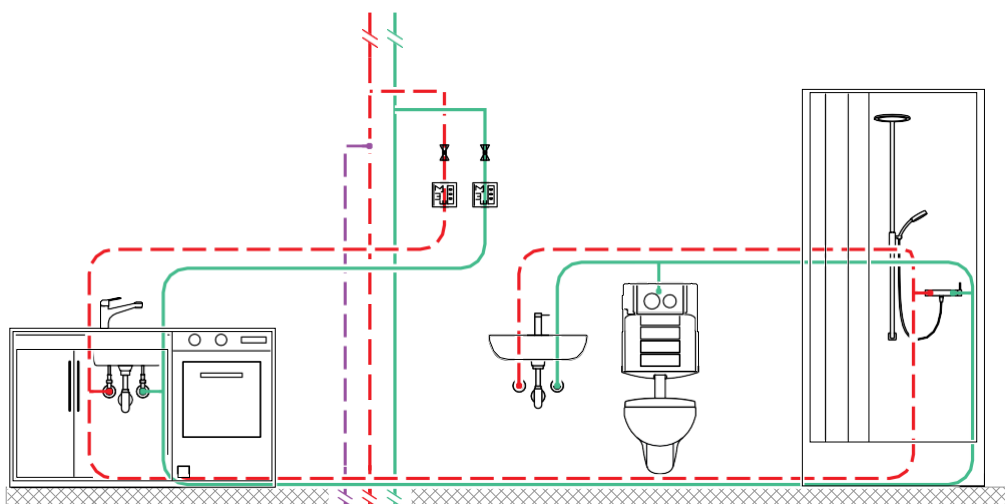


Рисунок 44: Послідовний трубопровід

Кільцевий трубопровід

Кільцевий трубопровід, як і послідовний трубопровід, відносять до прохідного способу монтажу, при цьому подача води відбувається з двох сторін. При відкритті водозабірної арматури в кільці утворюються два часткові потоки, в результаті чого весь вміст трубопроводу завжди знаходиться в русі. Ще одна перевага полягає в тому,

що завдяки паралельному підключенню об'ємних потоків суттєво зменшується падіння напору. Як правило, кільцеві трубопроводи проектують з одним наскрізним розміром труби. Слід зазначити, що час викиду води може бути довшим, ніж при інших способах прокладання трубопроводів, оскільки повинен відбутись водообмін всього вмісту кільцевого трубопроводу.

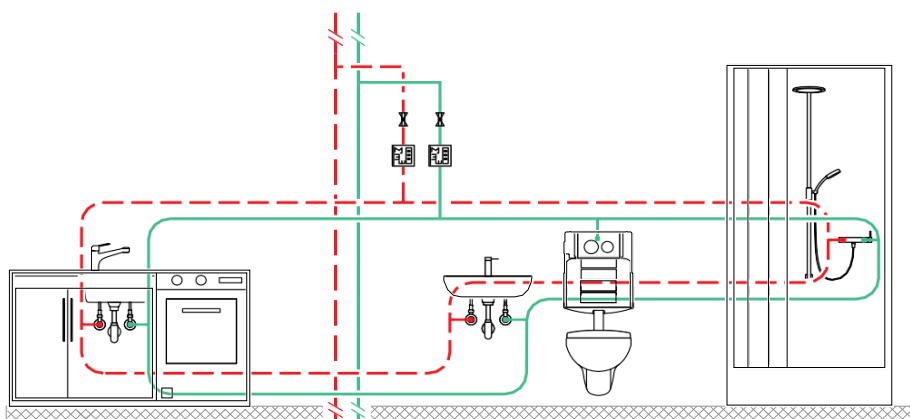


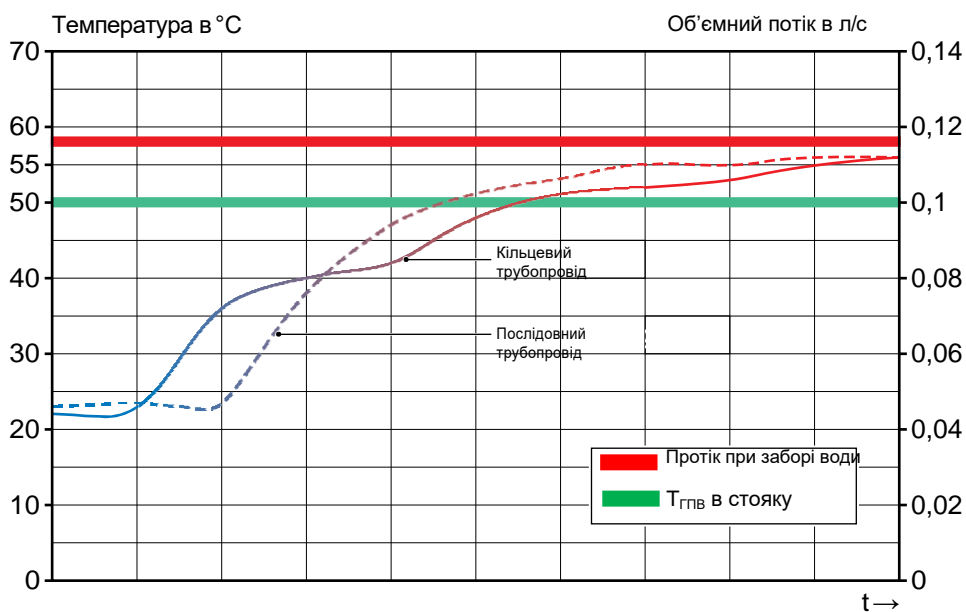
Рисунок 45: Кільцевий трубопровід

Рекомендації

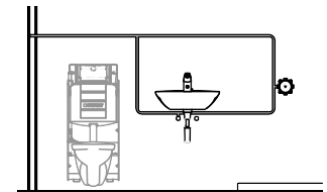
Для того щоб максимально скоротити час викиду води на стороні подачі гарячої води, застосовується такий принцип:

- Поверхова інсталяція труб холодної питної води через кільцевий трубопровід
- Поверхова інсталяція труб гарячої питної води через послідовний трубопровід

На графіку нижче на прикладі відбору гарячої води показані різні температурні характеристики (зміни температури) при послідовному і кільцевому способі прокладання трубопроводів.



Кільцевий трубопровід



Послідовний трубопровід

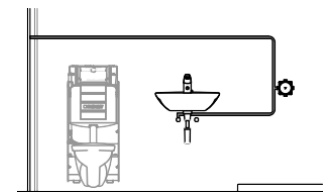


Рисунок 46: Температурні характеристики (зміни температури) і час викиду води при послідовному і кільцевому способі прокладання трубопроводів

Прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою

При цьому способі прокладання трубопроводів вже згадані види трубопроводів комбінують між собою.

Теплопровідні трубопроводи (ГПВі ГПВЦ) монтують у верхній частині передньої стіни і підключають зверху до сантехнічних приладів за допомогою максимально короткого Т-подібного монтажу (див. → Рисунок 47). Трубопровід з ХПВ прокладають у нижній частині передньої стіни у формі послідовного трубопроводу.

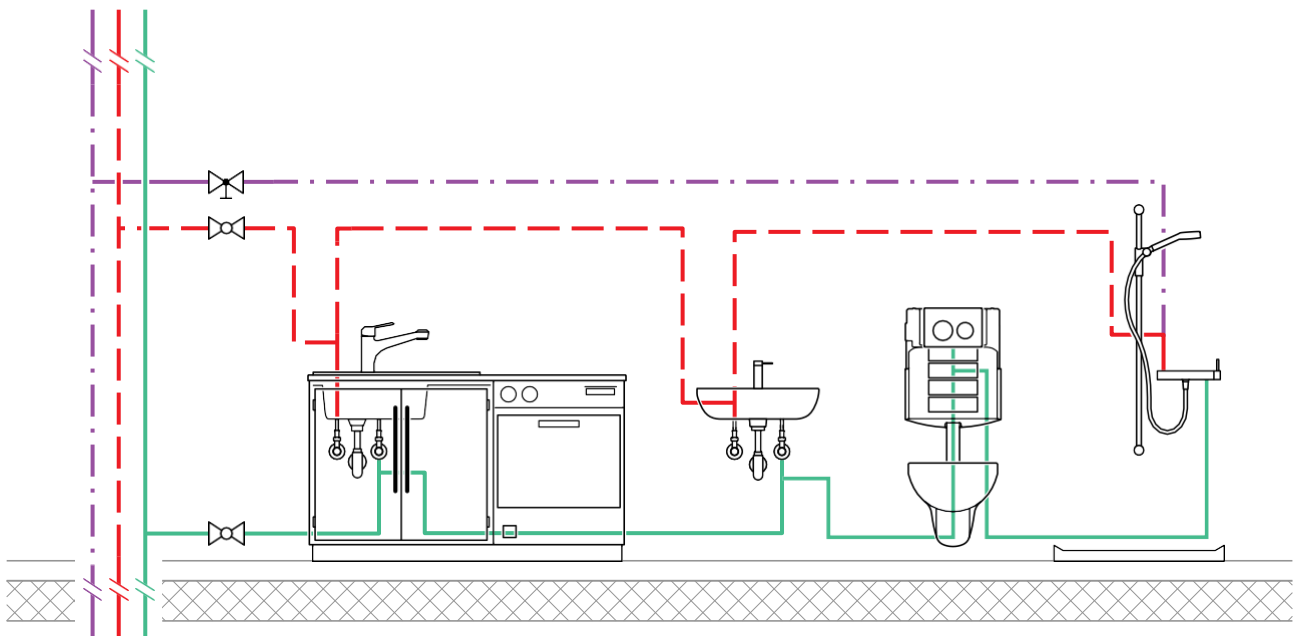


Рисунок 47: Схема: Прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою з підключенням Geberit MasterFix

Цей вид прокладання трубопроводів обирають, якщо в межах стінової конструкції необхідно виконати циркуляційний трубопровід. Завдяки прокладанню трубопроводу з термічною розв'язкою в межах передньої стіни можна реалізувати термічне розділення, аналогічно до системи завантаження накопичувача.

Це уможливує прокладання трубопроводу ХПВ при температурі навколишнього середовища $<25^{\circ}\text{C}$ або при температурі приміщення. Цей спосіб зображений на → Рисунок 48.

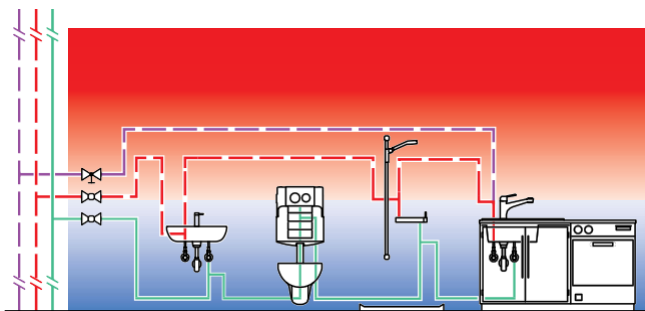


Рисунок 48: Прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою

На додаток до прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою в передній стінці, необхідно також забезпечити відсутність неприпустимо високої теплопередачі від підключення ГПВ через арматуру або з'єднувальну пластину арматури на підключення ХПВ. Наступна рекомендація стосується вертикального підключення ГПВ до арматури (10 x DN):

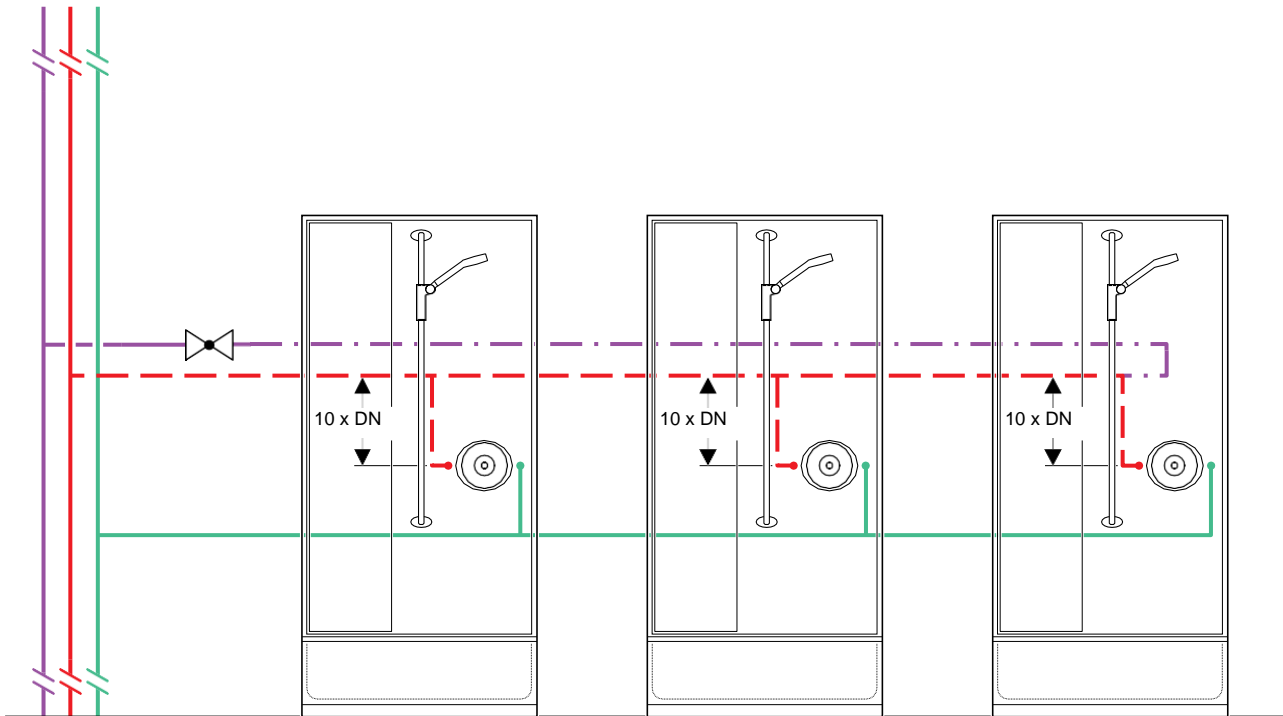


Рисунок 49: Рекомендація від спеціалістів інституту м. Мюнстер



Це підключення можна реалізувати за допомогою виробів серії Geberit MasterFix (→ Рисунок 47).

2.8.4 Перепуск води за допомогою Geberit MasterFix

Перепуск реалізується різними способами:

- Інсталяційні системи та елементи Geberit оснащені універсальним фітинговим з'єднанням із зовнішньою різьбою R ½" MF. Трубопровідні системи Geberit Mapress, Mepla та PushFit під'єднують до фітингового з'єднання без інструментів за допомогою адаптерів Geberit MasterFix через ущільнювальне кільце круглого перерізу.



Рисунок 50: Перехідний трійник Geberit Mepla з адаптером Geberit MasterFix

- У монолітному будівництві прохідні трубопроводи виконують за допомогою прохідних водорозеток або трійників для підключення арматури.



Рисунок 51: Подвійний з'єднувальний кутик Geberit для Geberit Mapress, Mepla і PushFit

Технологія підключення Geberit MasterFix пропонує такі переваги:

- Під'єднання без інструментів, не потрібне ущільнення за допомогою паклі
- Найкоротша протяжність водопровідних ліній від споживача до споживача
- Найменший вміст води в трубопроводі поверхового монтажу
- Найменший ризик застою води порівняно з Т-подібним монтажем
- Короткий час викиду води
- Зменшення витрат на кріплення

Враховуючи витрати при порівнянні інсталяційної системи Geberit MasterFix і монтажу за допомогою прохідних водорозеток, рішення на користь Geberit MasterFix дозволяє заощадити кошти. При цьому потрібно взяти до уваги, що в стінових системах Geberit з'єднувальні кутики вже входять в обсяг поставки. Це означає, що для реалізації прохідного монтажу потрібен лише додатковий адаптер Geberit MasterFix. У цьому випадку не слід віддавати перевагу прохідним водорозеткам, оскільки потрібно буде викинути вже оплачений з'єднувальний кутик, який входить в комплект поставки, та встановити новий з'єднувальний кутик (прохідна водорозетка).

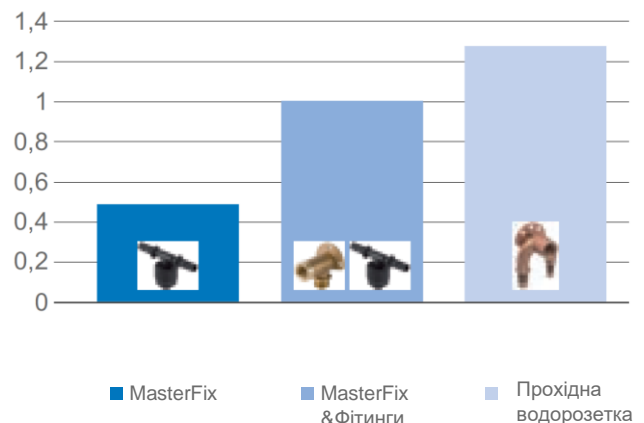


Рисунок 52: Порівняння цін між Geberit MasterFix і прохідними водорозетками Ø 20мм

2.9 Час виштовхування води

Особливі вимоги висуваються до планування, монтажу та експлуатації систем ГПВ у зв'язку з підвищенням гігієнічних вимог і підвищеними очікуваннями користувача щодо комфорту. VDI 6003 «Системи нагрівання питної води - критерії комфорту та рівні вимог для планування, оцінки та застосування» описує, серед іншого, для окремих точок відводу час викиду при бажаній температурі ГПВ. При цьому розрізняють три визначені рівні вимог, щоб досягти технічно бездоганної та юридично безпечної основи та планування. Рівні вимог можуть бути визначені на загальному рівні в загальному порядку або за погодженням з користувачем, або замовником для кожного предмету обладнання.

В процесі визначення рівня вимог, під час планування необхідно враховувати різні питання, які є вирішальними для тривалості часу викиду:

- Нагрівання питної води (НПВ)
 - Індивідуальна подача води
 - Центральне нагрівання питної води
 - Децентралізоване нагрівання питної води
- Вид поверхового монтажу
 - Прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою
 - Т-подібний монтаж
 - Послідовний трубопровід
 - Кільцевий трубопровід
 - Трубопровід з термічною розв'язкою
- Відстань до точок забору води, вимоги та їх розташування
- Чи можливо виконати рівень вимог без ГПВЦ?
- Довжина і розміри трубопроводу питної води
- Застосування ізоляції
- Розрахункова витрата і мінімальний гідравлічний напір точок забору води
- Використання точок забору води

Витяг з VDI 6003

«Найвищий комфорт ГПВ досягається, коли необхідний об'єм гарячої води та бажаний масовий потік з бажаною температурою доступні в кожній точці забору води в будь-який час. Залежно від системи цей ідеальний стан може мати певні обмеження. При цьому мова йде про такі окремі критерії:

- **Інтервал часу для повторного використання точок забору води (серійне використання)**
Можливий забір води в одній точці забору води безперервно. Залежно від навантаження та конструкції системи може знадобитися регенерація протягом певного часу, перш ніж система знову буде повністю працездатною. До того часу забір води можна реалізувати лише в обмеженому обсязі.
- **Одночасне використання двох або кількох точок забору води (паралельне використання)**
З двома або більше точками забору води, підключеними до системи, зазвичай існує можливість одночасного використання. У цьому випадку системні вимоги вищі, ніж для окремої точки забору води.
- **Максимальні температурні відхилення під час використання**
Це різниця між рекомендованою температурою використання та температурою забору води під час процесу забору води в межах допустимого діапазону. Зміни температури зазвичай сприймаються особливо чутливо.
- **Швидкість забору води**
Швидкість забору води – це необхідна об'ємна витрата гарячої води в л/с або л/хв. Вона може бути змінена користувачем у відносно широких межах або в більш вузьких межах залежить, напр., від типу змішувача (рясний душ, економний душ) або тривалості подачі певного об'єму гарячої води (наприклад, наповнення 130 л ванни протягом десяти хвилин).
- **Кількість забору води**
Кількість забору води – це загальна кількість гарячої води, яка необхідна для виконання послуги. Кількість забору води може бути приблизно фіксованою (наприклад, наповнення ванни) або змінною в широких межах (наприклад, приймання душу різної тривалості).»

На прикладі нижче показана необхідність циркуляційної лінії на поверсі на основі узгодженого часу викиду води. В обох прикладах монтажу вміст ГПВ у 3 літри не перевищено. Тим не менш, з огляду на узгоджений час викиду води 7 секунд відповідно до VDI 6003 і температуру 55°C у ГПВ у прикладі 2 необхідна циркуляційна лінія для відповідності критеріям комфорту.

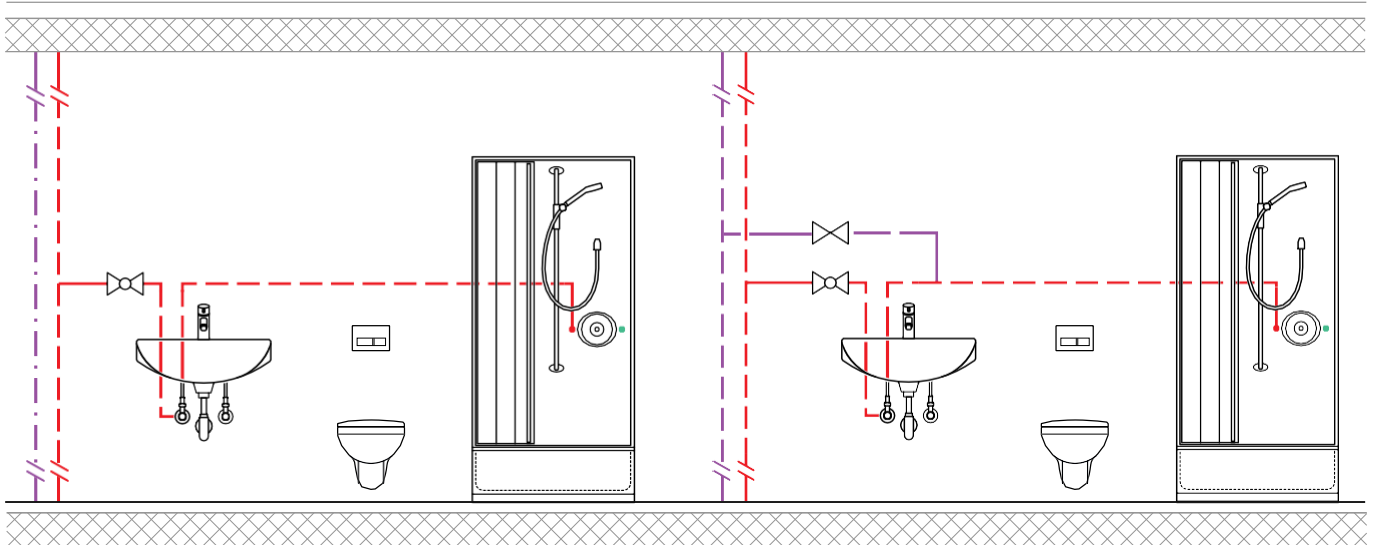


Рисунок 53: Приклад циркуляційної лінії на поверсі

Приклад (1): узгоджений час викиду води = 7 с; протяжність поверхового трубопроводу до душу з Geberit Merpla d20 = 5 метрів: систему можливо виконати без циркуляції.

Приклад (2): узгоджений час викиду води = 7 с; протяжність окремої лінії подачі води DU з Geberit Merpla d20 = 8 метрів: систему можливо виконати лише з циркуляцією.

Таблиця 20: Ступені комфорту згідно з VDI 6003 для умивальників

Ступені комфорту згідно з VDI 6003 для умивальників		
Клас I	Клас II	Клас III
60 с	18 с	10 с

Таблиця 21: Час викиду води в системах постачання Geberit для умивальників зі швидкістю забору води 0,1 л/с

Трубопроводна система Geberit	Ø	Розмір Внутр. Ø	Об'єм [л/м]	Час викиду води при довжині труби			
				3 м	5 м	10 м	15 м
Geberit PushFit	16	12	0,11	3 с	6 с	11 с	17 с
	20	16	0,20	6 с	10 с	20 с	30 с
	25	20	0,31	9 с	16 с	31 с	47 с
Geberit Merpla	16	11,5	0,10	3 с	5 с	10 с	16 с
	20	15	0,18	5 с	9 с	18 с	27 с
	26	20	0,31	9 с	16 с	31 с	47 с
Geberit Mapress	12	10	0,08	2 с	4 с	8 с	12 с
	15	13	0,13	4 с	7 с	13 с	20 с
	18	16	0,20	6 с	10 с	20 с	30 с
	22	19,6	0,30	9 с	15 с	30 с	45 с

Таблиця 22: Ступені комфорту згідно з VDI 6003 для душу

Ступені комфорту згідно з VDI 6003 для душу		
Клас I	Клас II	Клас III
26 с	10 с	7 с

Таблиця 23: Час викиду води в системах постачання Geberit для душу зі швидкістю забору води 0,15 л/с

Трубопровідна система Geberit	Ø	Розмір Внутр. Ø	Об'єм [л/м]	Час викиду води при довжині труби			
				3 м	5 м	10 м	15 м
Geberit PushFit	16	12	0,11	2 с	4 с	8 с	11 с
	20	16	0,20	4 с	7 с	13 с	20 с
	25	20	0,31	6 с	10 с	21 с	31 с
Geberit Mepla	16	11,5	0,10	2 с	3 с	7 с	10 с
	20	15	0,18	4 с	6 с	12 с	18 с
	26	20	0,31	6 с	10 с	21 с	31 с
Geberit Mapress	12	10	0,08	2 с	3 с	5 с	8 с
	15	13	0,13	3 с	4 с	9 с	13 с
	18	16	0,20	4 с	7 с	13 с	20 с
	22	19,6	0,30	6 с	10 с	20 с	30 с

2.10 Автоматизовані пристрої змиву

Передумови для експлуатації установки питної води згідно з призначенням повинні бути створені вже на етапі планування та виконання. Важливим обов'язком оператора є регулярна заміна води після 7 (або 3) днів (див. → пункт 1.6 Експлуатація згідно з призначенням). Якщо необхідний водообмін не можна гарантувати за допомогою використання, автоматичні змивні пристрої можуть взяти на себе завдання заміни води.

Щоправда, проєктувальники та сантехніки повинні створити передумови для такого режиму роботи. Навіть якщо проблеми виникнуть пізніше, сантехнік повинен мати можливість швидко запропонувати надійне рішення. Нижчеописані продукти Geberit стануть надійною опорою для планувальників, сантехніків та операторів (безпосередніх користувачів) установок питної води:

- Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung
- Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung Rapid

До експлуатації установки питної води згідно з призначенням належать такі умови:

- регулярний водообмін не пізніше ніж через 7 днів відповідно до DIN EN 806-5 при «Звичайному монтажі»
- регулярний водообмін через 72 години при підвищених гігієнічних вимогах, напр., в лікарнях або будинках для людей похилого віку відповідно до VDI/DVGW 6023
- температура холодної питної води $\leq 25^{\circ}\text{C}$
- температура запасів гарячої води $\geq 60^{\circ}\text{C}$
- температура гарячої питної води і ГПВЦ в діапазоні між 60°C і 55°C
- регулярний функціональний контроль і проведення ремонтно-відновлювальних робіт

На рисунку нижче представлені області застосування систем санітарного змиву.

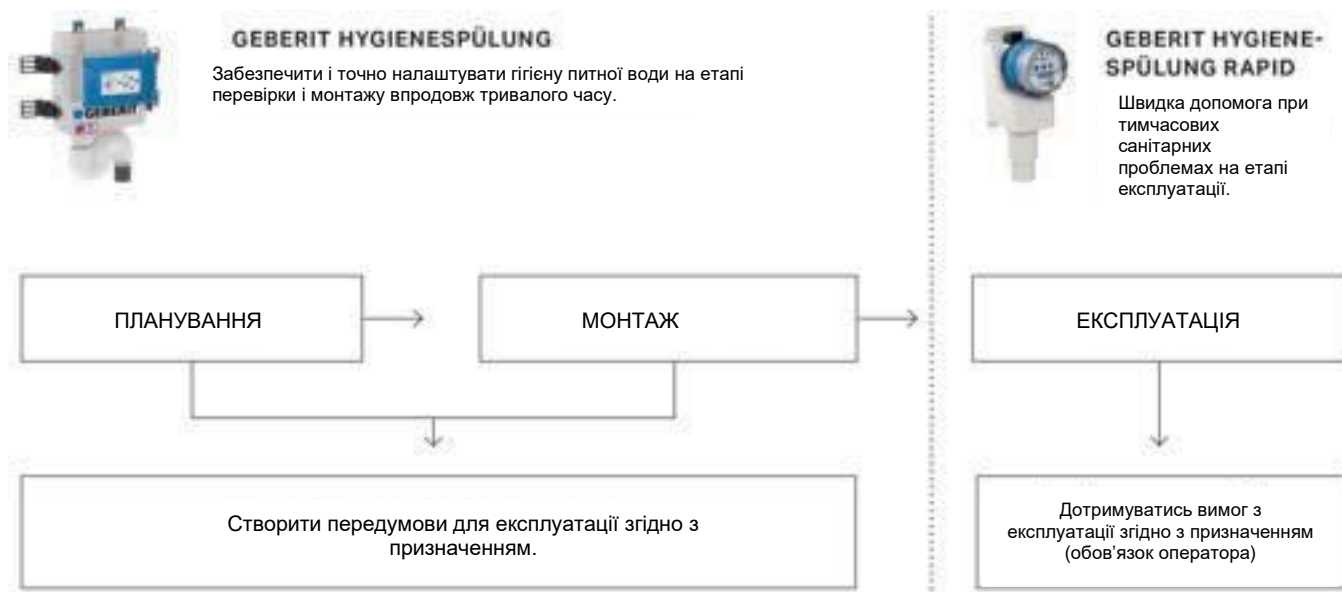


Рисунок 54: Огляд санітарної системи Geberit Hygienespülung

2.10.1 Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung

Дотримання вимог з експлуатації згідно з призначенням є обов'язком оператора (безпосереднього користувача) установки питної води. Однак передумови для такого режиму роботи повинні бути створені вже на етапі планування та виконання.

Якщо необхідний водообмін не можна гарантувати за допомогою використання, система санітарного змиву Geberit Hygienespülung може взяти на себе завдання заміни води і видалити з трубопроводу застійну воду.

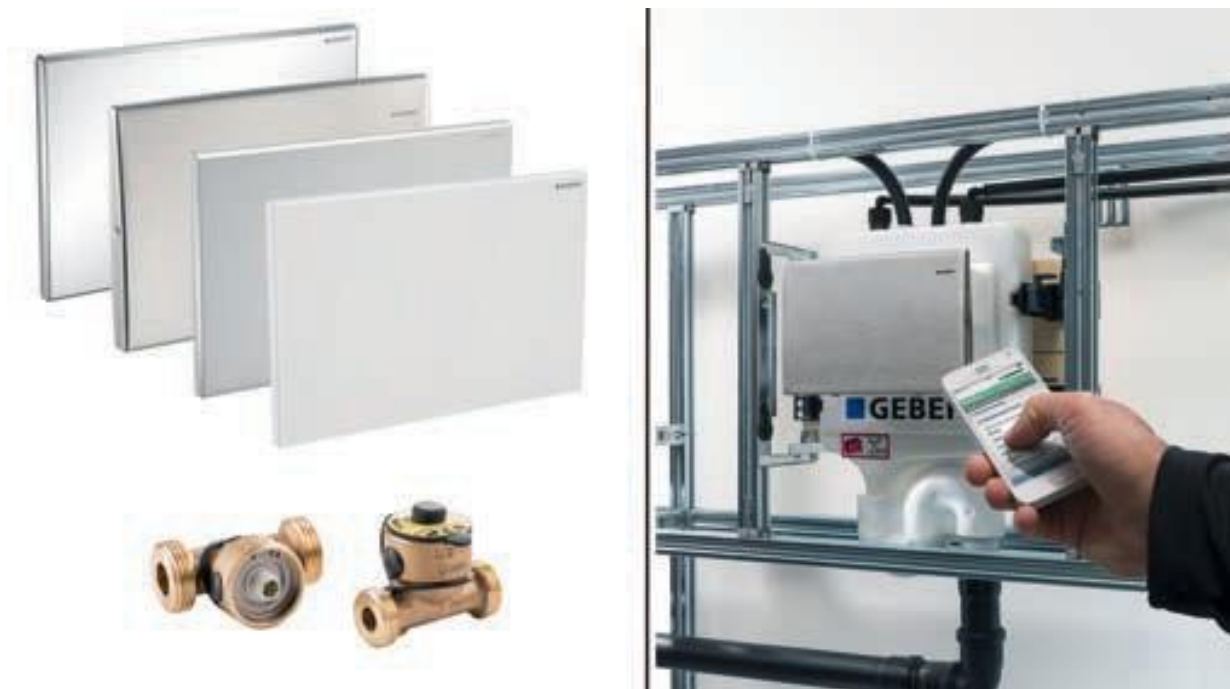


Рисунок 55: Geberit Hygienespülung – НОВИНКА: захисні панелі

Клапани системи санітарного змиву Geberit відкриваються автоматично, напр., через регулярні проміжки часу (інтервал змиву), протягом визначеного часу (час змиву) або залежно від температури чи об'ємів у мережі трубопроводів. Це дозволяє вимивати застоюну воду з трубопроводу та замінювати її новою свіжою питною водою. Змита вода подається безпосередньо в стічну каналізацію через вбудований сифон.

Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung поставляється з одним або двома елементами для підведення води. Завдяки цьому існують різні можливості підключення.

Таблиця 24: Можливості підключення Geberit Hygienespülung

1 підключення	2 підключення
ХПВ або ГПВ	ХПВ + ГПВ
	2 x ХПВ
	2 x ГПВ

Клапани санітарного змиву Geberit налаштовані на заводі на швидкість потоку 10 л/хв. (0,17 л/с). За бажанням клапани можна відрегулювати на 4,0 л/хв. Система санітарного змиву Geberit з двома елементами для підведення води забезпечує максимальний об'єм змиву 20 л/хв. (0,33 л/с). На стороні водовідведення цей об'єм змиву нижчий за значення підключення умивальника – значення підключення $DU = 0,5$ л/с. За допомогою системи санітарного змиву Geberit змита питна вода відводиться в стічну каналізацію через вбудований сифон. Номінальний внутрішній діаметр підключення становить DN 50. Необхідно дотримуватися специфікацій DIN 1986-100 для підключення системи санітарного змиву до каналізації. Це гарантує, що промивна вода не витікатиме через сантехнічні прилади у разі можливих несправностей (засмічення) у загальному з'єднувальному трубопроводі.

За певних умов монтаж автоматизованої системи змиву може вплинути на результат визначення розмірів установки питної води та відведення стічних вод. Таким чином, режими роботи, які управляються за допомогою реле часу, повинні бути запрограмовані поза основним часом використання санвузла. У режимах роботи, які управляються по типу подій, змив може бути ініційований під час основного використання санвузла. Таким чином, система санітарного змиву Geberit повинна бути врахована при визначенні розмірів системи водовідведення та системи питної води.

Програмні рішення Geberit ProPlanner і Dendrit Studio забезпечують налаштування для параметризації санітарного змиву Geberit. Інтегроване моделювання мережі трубопроводів програмних рішень забезпечує об'єм промивання та тривалість промивання окремих шляхів потоку. Значення служать основою для відповідного режиму роботи під час налаштування системи санітарного змиву Geberit за допомогою Geberit SetApp. Значення налаштувань передаються на блок управління системи санітарного змиву Geberit через з'єднання Bluetooth.

Систему санітарного змиву Geberit також можна підключити до системи управління будівлею (GLT) через інтерфейс RS485 і цифровий інтерфейс вводу/виводу. При підключенні санітарного змиву Geberit до системи управління будинком, остання контролює всі процеси змиву. Система санітарного змиву працює в «підпорядкованому режимі». Параметри змиву, встановлені за допомогою Geberit SetApp, деактивуються.

DIGITAL I/O

Електромагнітні клапани можна відкривати та закривати за допомогою цифрового інтерфейсу вводу/виводу. В цій системі неможливо виконати запит показань датчика. Таким чином, можна реалізувати програми змиву, які управляються за допомогою реле часу.

RS485

За допомогою двонаправленого інтерфейсу RS485 електромагнітні клапани можна відкривати та закривати, а також запитувати показання датчиків. Це означає, що навіть складні програми змиву можна реалізувати за допомогою системи управління будівлею.

Приклади програми змиву для промивання залежно від обсягу

1. Відкрити електромагнітний клапан
2. Виконати періодичний запит поточного значення проточного датчика та порівняти його з об'ємом, який потрібно змити
3. Закрити електромагнітний клапан після досягнення об'єму, який потрібно змити

На рисунку нижче представлені різні можливості комбінування системи санітарного змиву.

ОГЛЯД ПРОДУКЦІЇ І РІЗНІ МОЖЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

		Одне підведення для підключення води або два підведення для підключення води	Одне підведення для підключення води або два підведення для підключення води з внутрішнім вимірюванням об'ємної витрати	Захисні панелі системи санітарного змиву Geberit
		 616.231.00.1 616.232.00.1	 616.233.00.1 616.234.00.1	Нержавіюча сталь, матована Edelstahl gebürstet 241.595.00.1
БАЗОВІ РЕЖИМИ РОБОТИ		<ul style="list-style-type: none"> • Інтервальне регулювання • Регулювання за допомогою реле часу 	<ul style="list-style-type: none"> • Інтервальне регулювання • Регулювання за допом. реле часу • Регулювання за об'ємом 	Білий weiß-alpin 616.222.11.1
РОЗШИРЕНІ РЕЖИМИ РОБОТИ (НЕОБХІДНІ КОМПЛЕКТУЮЧІ)	Зовнішній температурний датчик  616.208.00.1	<ul style="list-style-type: none"> • Регулювання за температурою 	<ul style="list-style-type: none"> • Регулювання за температурою 	Глянцевий хромований hochglanz-verchromt 616.222.21.1
	Зовнішній температурний датчик і проточний датчик  616.215.00.1 – 616.220.00.1	<ul style="list-style-type: none"> • Регулювання за температурою • Регулювання за об'ємом • Регулювання за витратою 	<ul style="list-style-type: none"> • Комбінування неможливе 	Матовий хромований mattverchromt 616.222.46.1

Рисунок 56: Можливості комбінування системи санітарного змиву Geberit

Система санітарного змиву Geberit має п'ять різних режимів роботи:

Інтервальне регулювання

При інтервальному регулюванні змив відбувається через певні проміжки часу, якщо система питної води не використовується зовсім або лише незначною мірою. У цьому режимі роботи немає фіксованого часу промивання. Завдяки інтервальному змиву можна виконати вимоги щодо регулярної заміни води відповідно до DIN EN 806-5 та VDI/DVGW 6023. За допомогою вмісту води в системі трубопроводів і відповідних розмірів можна визначити час промивання та забезпечити експлуатацію системи згідно з призначенням.

Приклади застосування для інтервального змиву:

- Приватні заміські будинки (дачі)
- Промислові підприємства
- Готелі
- Кемпінги
- Школи і дитячі садочки
- Житлові будинки

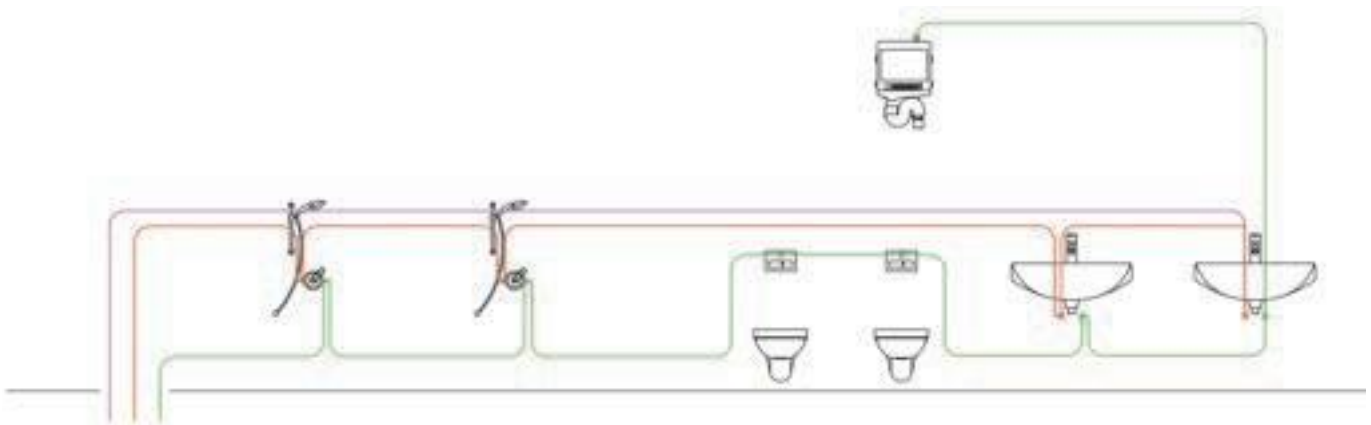


Рисунок 57: Санвузол на промисловому підприємстві на прикладі ХПВ-лінії

	Артикул №	Назва	Кількість Од.	
Необхідні вироби	616.231.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води	1	шт.
Додаткові вироби	616.233.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води і вимірюванням об'єму	1	шт.

Регулювання за допомогою реле часу

Процес змиву, регульований реле часу, стартує у чітко встановлений період часу. Він починається у фіксовану годину (наприклад, 18:00) у певний день або дні тижня (наприклад, вівторок, четвер і неділя). Коли запускається змив, то цей процес триває певний регульований час.

Приклади застосування для регулювання процесу змиву за допомогою реле часу:

- Школи і дитячі садочки
- Міні-кухні в офісних будівлях
- Готелі і спортзали
- Виставкові і конференц-зали



Рисунок 58: Школа на прикладі ХПВ-лінії; класні кімнати і шкільний туалет

	Артикул №	Назва	Кількість	Од.
Необхідні вироби	616.231.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води	1	шт.
Додаткові вироби	616.233.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води і вимірюванням об'єму	1	шт.

Регулювання за температурою

У цьому режимі роботи змив починається при досягненні певної температури (наприклад, нормативний заданий показник ХПВ макс. 25°C). Змив завершується або після досягнення температури зупинки, або після максимально визначеної тривалості процесу змиву. Якщо протягом заданого періоду часу не встановлено перевищення температурного показника, система регулювання ініціює рутинний змив. Рутинний змив контролює система інтервального

регулювання. За допомогою витримки часу можна визначити період, протягом якого система санітарного змиву не повинна ініціювати процес змивання (наприклад, з 22:00 до 8:00 у готелях).

Приклади застосування для температурного регулювання процесу змиву на ділянках з високими тепловими навантаженнями:

- Технічні центри
- Підвісні стелі
- Монтажні шахти



В системі запуску змиву на основі температурного регулювання необхідно встановити прилад для вимірювання об'єму води, який є невід'ємною частиною системи санітарного змиву. Таким чином, кількість води, що змивається для досягнення заданої температури, реєструється при кожному змиві.

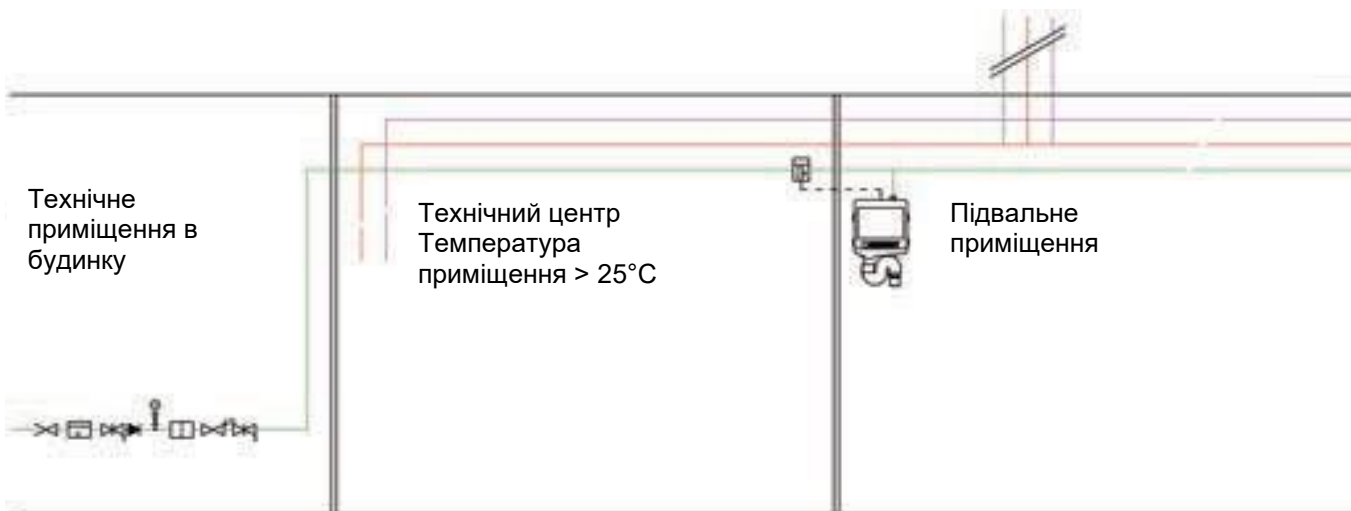


Рисунок 59: Розводка в підвалі на прикладі ХПВ-лінії

Необхідні вироби	Артикул №	Назва	Кількість	Од.
	616.233.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води і вимірюванням об'єму	1	шт.
	616.208.00.1	Температурний датчик для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	616.209.00.1	З'єднувальний кабель для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	241.599.00.1	Монтажний комплект для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	–	Geberit Mapress, Mapress, Mepla або PushFit Трійник з внутрішньою різьбою 1/2" або іншою	1	шт.

Регулювання за об'ємом

Режим роботи, який регулюється за об'ємом, стартує у чітко встановлений період часу. Він починається у фіксовану годину (наприклад, 06:00) у певний день або дні тижня (наприклад, понеділок, середа та субота) і використовує для змиву чітко встановлений об'єм питної води.

Приклади застосування для регулювання процесу змиву за допомогою реле часу з заданими параметрами об'єму:

- Школи, спортивні зали і дитячі садочки
- Міні-кухни в офісних будівлях
- Готелі
- Виставкові і конференц-зали



Рисунок 60: Школа на прикладі ХПВ-лінії; класні кімнати і шкільний туалет

	Артикул №	Назва	Кількіс ть	Од. шт.
Необхідні вироби	616.233.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води і вимірюванням об'єму	1	шт.
Додаткові вироби	616.208.00.1	Температурний датчик для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	616.209.00.1	З'єднувальний кабель для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	241.599.00.1	Монтажний комплект для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	-	Geberit Mapress, Mapress, Merla або PushFit Трійник з внутрішньою різьбою 1/2" або іншою	1	шт.
Необхідні вироби	616.231.00.1	Система санітарного змиву Geberit з одним елементом для підведення води	1	шт.
	616.217.00.1	Температурний датчик і проточний датчик для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	616.209.00.1	З'єднувальний кабель для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.
	241.599.00.1	Монтажний комплект для системи санітарного змиву Geberit	1	шт.



Температурний датчик і проточний датчик визначають залежно від номінального внутрішнього діаметру труби.

Регулювання за витратою

При змиві, регульованому на основі витрати рідини, проточний датчик, встановлений перед системою санітарного змиву, визначає використання у відповідній частині труби та запускає «оптимізований за об'ємом диференціальний змив». Змивається лише стільки води, скільки необхідно для забезпечення експлуатації згідно з призначенням. Якщо трубопровід не використовується протягом зазначеного інтервалу часу (наприклад, 72 години), відбувається інтервальний змив.

Приклади застосування для змиву, регульованого на основі витрати рідини:

- Школи і дитячі садочки
- Житлові будівлі (поверх відповідно до квартирного лічильника води)
- Лікарні і будинки для людей похилого віку
- Готелі, концертні зали і театри
- Конференц-зали
- Спортзали

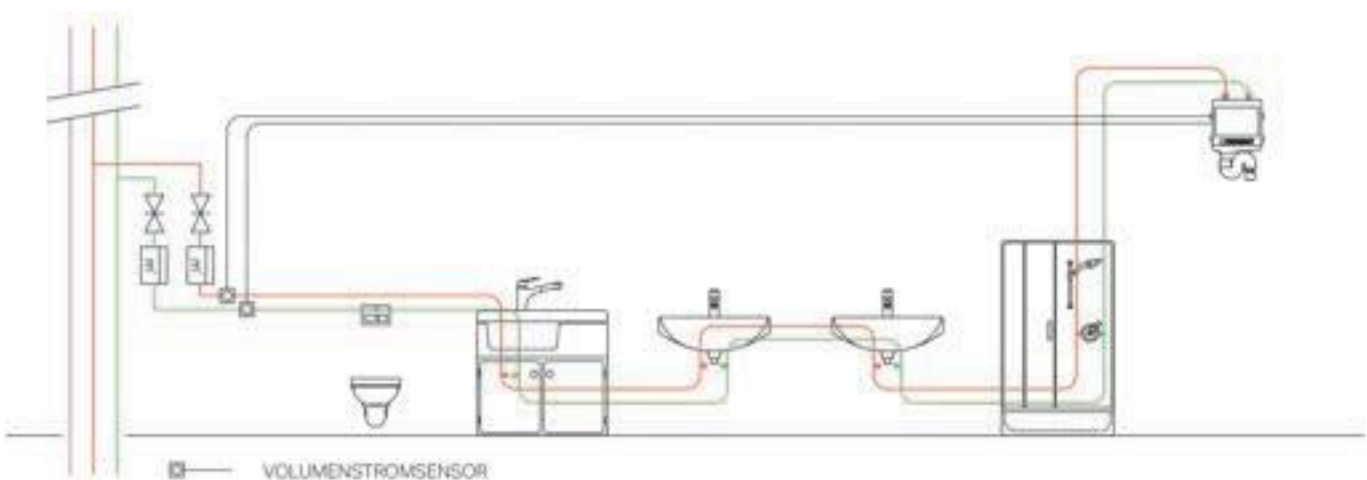


Рисунок 61: Багатоквартирний будинок на прикладі ХПВ і ГПВ на поверсі

	Артикул №	Назва	Кількість Од.	
Необхідні вироби	616.232.00.1	Система санітарного змиву Geberit з двома елементами для підведення води	1	шт.
	616.216.00.1	Температурний датчик і проточний датчик для системи санітарного змиву Geberit	2	шт.
	616.209.00.1	З'єднувальний кабель для системи санітарного змиву Geberit	2	шт.
	241.599.00.1	Монтажний комплект для системи санітарного змиву Geberit	2	шт.



Температурний датчик і проточний датчик визначають залежно від номінального внутрішнього діаметру труби.

Для виконання змиву на всіх ділянках трубопроводу на поверсі систему санітарного змиву Geberit необхідно підключити як останнього споживача. Під'єднані перед системою санітарного змиву сантехнічні прилади, переважно, підключають прохідним способом як послідовний трубопровід. Кільцевий трубопровід не є оптимальним варіантом прокладання труб при застосуванні системи санітарного змиву на поверсі.

Через нерівномірні шляхи потоку може знадобитися більший об'єм води для повного промивання ділянки трубопроводу. Нижче пропонуємо порівняння послідовного і кільцевого трубопроводів.

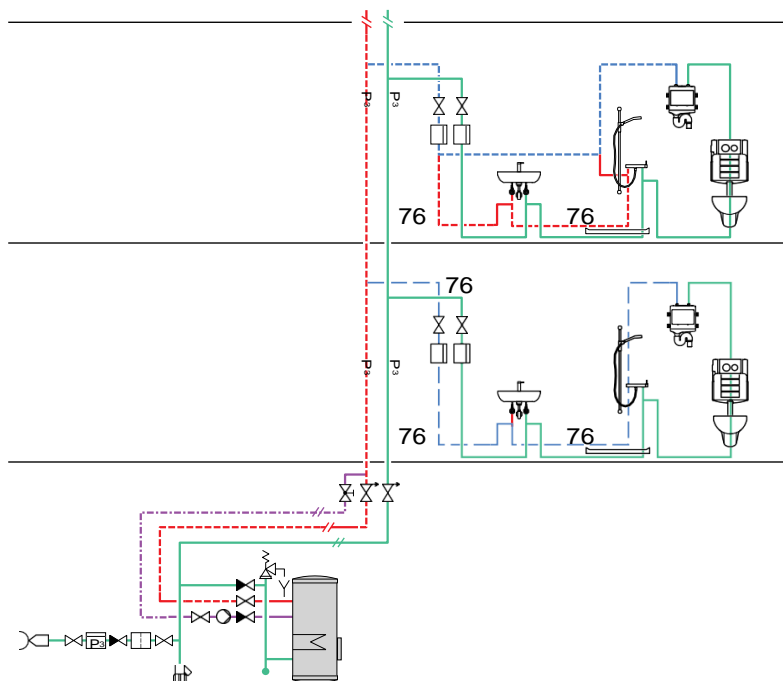


Рисунок 62: Схема змиву при послідовному і кільцевому способах прокладання трубопроводу

Таблиця 25: Порівняння послідовного і кільцевого трубопроводів

	Послідовний	Кільцевий
Вміст води – синій шлях потоку	2 л	1,8 л
Вміст води – червоний шлях потоку	0 л	1,2 л
Загальний вміст води	2 л	3 л
Тривалість змиву (10 л/хв.)	12 с	18 с
Відсоток промивання через синій шлях потоку	100 %	70 %
Невимитий об'єм Червоний шлях потоку	0 л	0,3 л
Необхідний додатковий об'єм промивання, щоб забезпечити повний водообмін	0 л	1 л
Додатковий необхідний час промивання, щоб забезпечити повний водообмін	0 с	6 с ¹⁾

1) Відповідає прибл. 10 м. труби діаметром 16 мм

З описаного прикладу чітко видно, що кільцевий трубопровід негативно впливає на можливі змивні властивості трубопровідної мережі. Розрахунок вмісту трубопроводу обґрунтовує час змиву 18 секунд. Налаштувавши систему санітарного змиву на час змиву 18 секунд, це, однак, не дозволить забезпечити експлуатацію згідно з призначенням в TS 2 і 3. Щоб досягнути повного водообміну у квартирі з прокладеними способом кільцевого монтажу трубопроводами, необхідний час змиву потрібен становити 24 секунди. Це показано в → Таблиці 25.

Поряд з розміщенням в поверхових установках, також рекомендується за певних обставин промивати розподільні трубопроводи та обладнати їх санітарним змивом. Нижче наведено два приклади, які обґрунтовують необхідність передбачити санітарний змив при плануванні.

Якщо трубопроводи розміщені в підвісних стелях або шахтах, можна очікувати, що допустима температура ХПВ 25°C буде перевищена, оскільки температура навколишнього середовища вище 25°C під впливом теплопровідних ліній (ГПВ, ГПВЦ та трубопроводи системи опалення). (Порівняння → Пункт 3.1 Ізоляція ХПВ). Іншим прикладом є прокладання трубопроводів через приміщення з високою кімнатною температурою (> 25°C).

На → Рисунок 59 описаний проблемний випадок показаний схематично.

Завдяки застосуванню системи санітарного змиву із зовнішнім температурним датчиком, можна дотриматись нормативної специфікації температури ХПВ. Іншим можливим застосуванням є промивання розподільних ліній у шахті для стояка. У наведеному прикладі також не можна виключити підвищення температури ХПВ понад 25°C. На рисунку показані два можливі варіанти промивання трубопроводу на лінії ХПВ.

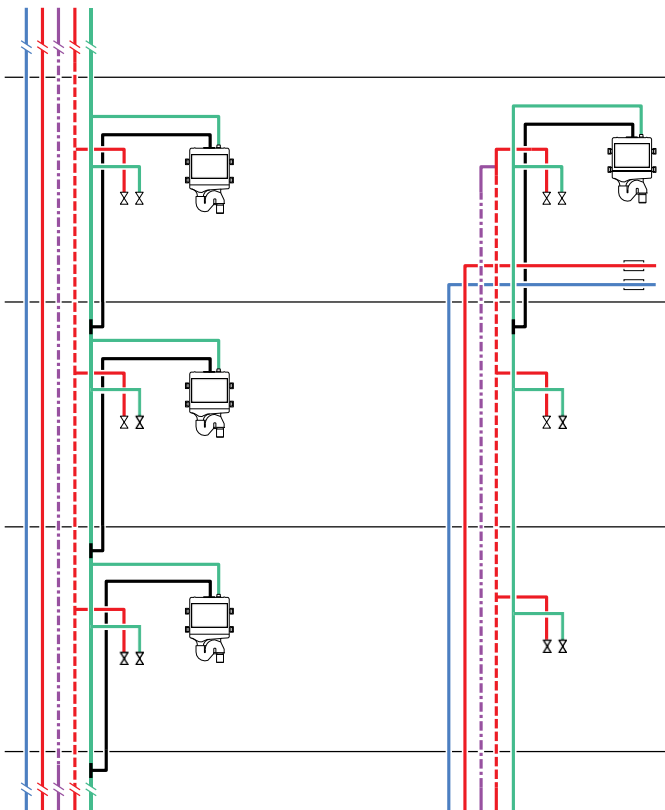


Рисунок 63: Змивання в шахті з температурним регулюванням

2.10.2 Система санітарного змиву Geberit Hygienespülung Rapid

Система санітарного змиву Geberit Rapid, зведена до основних функцій санітарного змиву, забезпечує швидку допомогу, коли потрібно тимчасово захистити систему питної води від застою. Управління реалізується інтуїтивно: оператор може самостійно встановити на пристрої регулярний інтервал промивання в один, три або сім днів, а також регулювати тривалість промивання за потреби.

Заводськими настройками передбачена тривалість промивання дві хвилини кожні 24 години. Система санітарного змиву Geberit Rapid підключається безпосередньо до трубопроводу питної води і, завдяки роботі від стандартної батареї 9 В, не вимагає підключення до джерела живлення. Завдяки компактному дизайну змивний пристрій Geberit Rapid можна швидко встановлювати та демонтувати, а тому він гнучкий у використанні для реалізації безпечного обміну води в місці застосування. Вбудований сифон, спеціально розроблений для цього санітарного змиву, можна легко зняти для очищення. Сифон можна підключити до каналізаційної труби Ø40 мм або Ø50 мм.

Система санітарного змиву Geberit Rapid – це блок з електронним управлінням для водообміну в системі питної води, який підходить для подолання тимчасових періодів застою в системах, які тимчасово не використовуються, наприклад:

- Порожні або незаселені квартири,
- Заміські будинки, якими тимчасово не користуються,
- Трубопроводи, які ведуть в інші частини будинку, котрі будуть добудовані пізніше,
- Зміни в структурі користування громадськими і приватними будівлями,
- Для покриття часових різниць між заповненням установки і експлуатацією згідно з призначенням.

Кінцеві трубопроводи, які не використовуються



У випадку з кінцевими трубопроводами, які не можна негайно демонтувати або які тимчасово не використовуються, система санітарного змиву Geberit Rapid забезпечує регулярний і безпечний обмін води. Типовий приклад - підключення пральної машини в підсобному приміщенні, яке тимчасово або тривалий час не використовується.

З'єднувальні трубопроводи до інших частин будівлі



У великих будівельних комплексах одна система питного водопостачання часто забезпечує кілька будівель. Може статися, що окремі будівлі вже використовуються, а інші ще будуються. За допомогою санітарного змиву Geberit Rapid з'єднувальні трубопроводи, які вже заповнені, але ще не використовуються, можна захистити від застою води.

Підключення води для поливу саду/городу



Трубопровід для поливу саду/городу зазвичай не використовується взимку, тому тимчасово можуть виникати тривалі періоди застою. Цьому можна надійно запобігти за допомогою санітарного змиву Geberit Rapid.

Тимчасове використання



У випадку порожніх або незаселених квартир, або будівель, які використовуються сезонно, виникають застої у трубопроводі питної води. В таких випадках санітарний змив Geberit Rapid можна встановити безпосередньо в бачок. Злив води здійснюється через злив унітазу. У вбудованому положенні зливний бачок не функціонує; після демонтажу санітарної змивної системи Geberit Rapid його можна знову використовувати у звичному режимі.

2.11 Визначення діаметрів трубопроводів

DIN 1988-300 застосовується в поєднанні із серією стандартів DIN 1988 і DIN EN 806 для планування, спорудження, модифікації, обслуговування та експлуатації установок питної води в будівлях і на земельних ділянках та використовується для визначення діаметра труб для трубопроводів питної води, для визначення розмірів вузлів і блоків (циркуляційні лінії, насос, дросельні клапани) для циркуляційної системи.

Метою визначення розмірів трубопроводів для питної води є забезпечення мінімальної витрати води в усіх точках забору води з найменшим можливим внутрішнім діаметром при пікових навантаженнях на систему. Діаметри труб усіх ділянок системи питної води, зазвичай, визначаються за допомогою нижчеописаних послідовних кроків.

1. Визначити розрахункову витрату водозабірної арматури
2. Визначити сумарну витрату і підпорядкувати ділянкам трубопроводу
3. Визначити пікову витрату на основі сумарної витрати
4. Розрахувати доступні перепади тиску внаслідок тертя в трубі для усіх шляхів потоку
5. Визначити діаметр труби для найбільш несприятливого шляху потоку
6. Визначити доступні перепади тиску внаслідок тертя в трубі і діаметр труби для наступного несприятливого шляху потоку
7. Повторити крок 6, для визначення розмірів усіх ділянок трубопроводу

2.11.1 Розрахункова витрата

Розрахункова витрата \dot{V}_R – це умовний потік води, що проходить через водозабірну арматуру для розрахунку.

Розрахункова витрата \dot{V}_R може відповідати значенню мінімальної витрати (наприклад, для водозабірної арматури з регулятором витрати) або середньому значенню (наприклад, для змішувальної арматури) з огляду на нижні і верхні умови потоку води.

Одиниця визначення розрахункової витрати \dot{V}_R [л/с].

Розрахункова витрата як середнє значення розраховується за допомогою → Рівняння 1:

$$\dot{V}_R = \frac{\dot{V}_{\min} + \dot{V}_o}{2}$$

Рівняння 1

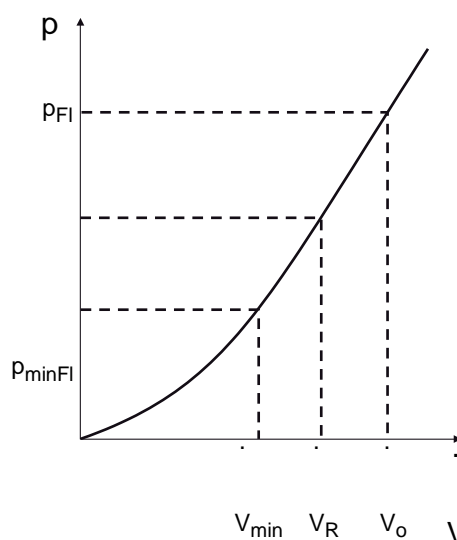


Рисунок 64: Мінімальний гідравлічний тиск і розрахунковий потік

\dot{V}	потік через водозабірну арматуру
\dot{V}_{\min}	мінімальний потік через арматуру при мин. гідравл. напорі
\dot{V}_o	верхній потік через водозабірну арматуру при 0,3 МПа
p	гідравлічний напір
$p_{\min FI}$	мін. гідравлічний напір водозабірної арматури характерний
p_{FI}	гідравлічний напір згідно з DIN EN ISO 3822-2

Для забезпечення придатності водозабірної арматури до експлуатації, мінімальний гідравлічний напір $p_{\min FI}$ повинен бути доступний безпосередньо перед арматурою.

Мінімальний гідравлічний напір відповідає мінімальному потоку через водозабірну арматуру \dot{V}_{\min} . Мінімальний потік через водозабірну арматуру \dot{V}_{\min} має бути гарантованим на найбільш несприятливому з точки зору гідравлічних умов місці при піковій витраті, у всіх інших місцях трубопроводу, розташованих більш сприятливо з точки зору гідравлічних умов, при нерегульованій водозабірній арматурі матиме місце вищий об'ємний потік. Щоб врахувати ці гідравлічні умови в установці питної води, в процесі розрахунків розрахункову витрату \dot{V}_R використовують як розрахункову величину.

Загалом, при визначенні діаметра труби відповідно до DIN 1988-300 необхідно враховувати дані виробника.

Тому виробники водозабірної арматури повинні зазначити мінімальний гідравлічний напір та розрахункову витрату, ці надані виробником значення повинні використовуватися в розрахунках.

Якщо на момент планування не визначені виробники водозабірної арматури, то розрахунки можна проводити на основі даних з таблиці 2 DIN 1988-300 (див.у додатку), з врахуванням нижчеописаних роз'яснень. При цьому, необхідно взяти до уваги таке:

A Фактичні показники нижчі за орієнтовні значення з таблиці 2, DIN 1988-300:

Варіант 1: за домовленістю з забудовником додатково визначити нові розміри з врахуванням фактичних показників і внести розрахункові передумови, напр., в план приміщень

Варіант 2: не проводити додаткові розрахунки і створити «резерви»

B Фактичні показники вищі за орієнтовні значення з таблиці 2, DIN 1988-300:

→ виконати нові розрахунки на основі фактичних показників

2.11.2 Сумарна витрата

Сумарна витрата $\Sigma \dot{V}_R$ – це сума розрахункових витрат \dot{V}_R . Починаючи з кінця шляху потоку води, проти напрямку потоку в напрямку початкової точки розрахунків, додають значення окремих розрахункових витрат і присвоюють їх окремим ділянкам трубопроводу. Окрема ділянка трубопроводу починається, якщо дивитись в напрямку потоку, з патрубку, в якому змінюється сумарна витрата, матеріал труби або діаметр труби. Для магістралі холодної і гарячої води сумарну витрату визначають окремо, в точці розгалуження перед нагрівачем питної води обидва значення сумарної витрати магістралі холодної і гарячої води підсумовуються.

Загалом, необхідно враховувати значення розрахункової витрати усіх пристроїв водозабірної арматури і сантехнічних приладів. В межах однієї експлуатаційної одиниці (→ пункт 2.11.4 зі сторінки 82), є все ж виняток з цього правила.

2.11.3 Пікова витрата

Пікова витрата \dot{V}_S – це найбільш значима витрата, для якої розрахований трубопровід. Пікова витрата зменшує сумарну витрату $\sum \dot{V}_R$ з огляду на одночасність забору води, залежно від користування.

Пікову витрату \dot{V}_S розраховують за допомогою \rightarrow Рівняння 2.

$$\dot{V}_S = a(\sum \dot{V}_R)^b - c$$

Рівняння 2

Таблиця 26: Константи для \rightarrow Рівняння 2

Вид користування	a	b	c
Житловий будинок, установа для проживання під наглядом, будинок пенсіонерів	1,48	0,19	0,94
Стаціонарне відділення в лікарні	0,75	0,44	0,18
Готель	0,70	0,48	0,13
Школа, адміністративна будівля	0,91	0,31	0,38
Будинок для інвалідів і людей похилого віку	1,40	0,14	0,92

Пікова витрата

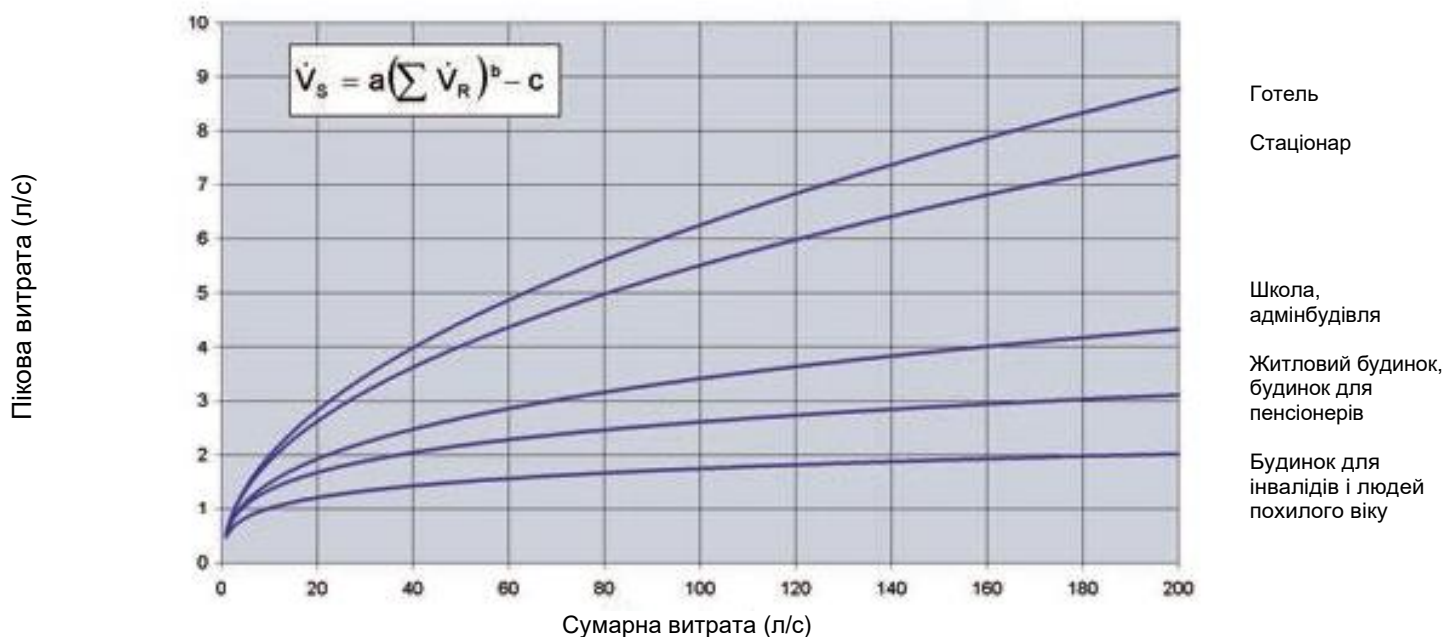


Рисунок 65: Графічне зображення пікових об'ємних потоків

Однак інший підхід до одночасності застосовується в межах і при постачанні кількох експлуатаційних одиниць (див. пункт 2.11.4 зі сторінки 82).

Тривале споживання

Забір води тривалістю > 15 хвилин визначають як тривале споживання. Таких споживачів не включають до розрахункового визначення сумарної і пікової витрати. Витрати при тривалому споживанні V_D додають до пікової витрати інших точок забору води.

Установки з послідовним підключенням, спеціальні споруди, промислові та комерційні установки

Одночасність забору води в установках з послідовним підключенням або спеціальних спорудах необхідно обумовити з оператором такої установки.

Якщо певна ділянка трубопроводу постачає воду на частини установки з різним ступенем користування або одночасністю забору води, то для цієї ділянки трубопроводу додають різні значення пікового об'ємного потоку, якщо такі можуть виникати одночасно.

2.11.4 Експлуатаційні одиниці

Експлуатаційна одиниця – це приміщення з точками забору води або сантехнічними приладами зі способом користування, подібним тому, який застосовується в квартирі. Спосіб користування характеризується тим, що одночасно відкрити максимально дві точки забору води.

Приклади експлуатаційних одиниць:

- Ванна кімната у житловому будівництві
- Кухня
- Підсобне приміщення
- Ванна кімната готельного номеру
- Ванна кімната у будинку для людей похилого віку або стаціонарному відділенні

В межах експлуатаційної одиниці для розрахунку сумарної витрати діє такий виняток:

- В межах експлуатаційної одиниці другий умивальник, душовий піддон додатково до ванної, біде і пісуар не враховуються при розрахунку сумарної витрати.

Для розрахунку пікового об'ємного потоку щодо експлуатаційних одиниць діють такі положення:

- Піковий об'ємний потік в межах експлуатаційної одиниці визначається шляхом додавання обох найбільших значень індивідуальної розрахункової витрати.
- Якщо до однієї ділянки трубопроводу підключені дві або більше експлуатаційних одиниць, то необхідно додати значення пікової витрати обох експлуатаційних одиниць, якщо отримана в ході підрахунку пікова витрата менше за розраховану за допомогою → Рівняння 2 на сторінці 81.

На прикладах нижче показана систематика цих винятків з правил.

Приклад 1

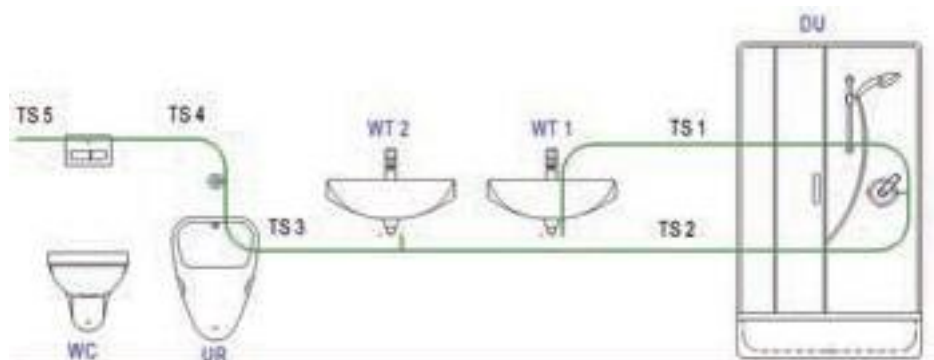


Рисунок 66: Експлуатаційна одиниця (ЕО) → Приклад 1

Таблиця 27:

Об'єкт		V_R [л/с]	ЕО
Умивальник 1	WT 1	0,07	1
Душ	DU	0,15	1
Умивальник 2	WT 2	0,07	1
Пісуар	UR	0,30	1
Зливний бачок унітазу	WC	0,13	1

Таблиця 28:

Ділянка трубопроводу	Найбільш значимий ¹⁾ об'ємний потік [л/сек.]	Підрахунок	Примітки
TS		$= \dot{V}_{R(WT\ 1)}$	
1	0,07		
2	0,22	$= \dot{V}_{R(WT\ 1)} + \dot{V}_{R(DU)}$	додавання обох найбільших значень індивідуальної розрахункової витрати умивальник 2 не враховується
3	0,22	$= \dot{V}_{R(WT\ 1)} + \dot{V}_{R(DU)}$	додавання обох найбільших значень індивідуальної розрахункової витрати наступних підключених ділянок трубопроводу
4	0,45	$= \dot{V}_{R(UR)} + \dot{V}_{R(DU)}$	додавання обох найбільших значень індивідуальної розрахункової витрати наступних підключених ділянок трубопроводу унітазу не враховується, оскільки $V_R(UR) > V_R(WC)$
5	0,45	$= \dot{V}_{R(UR)} + \dot{V}_{R(DU)}$	

1) Цей найбільш значимий об'ємний потік є піковим об'ємним потоком \dot{V}_S , важливим для визначення розмірів, і береться для розрахунків.

Приклад 2

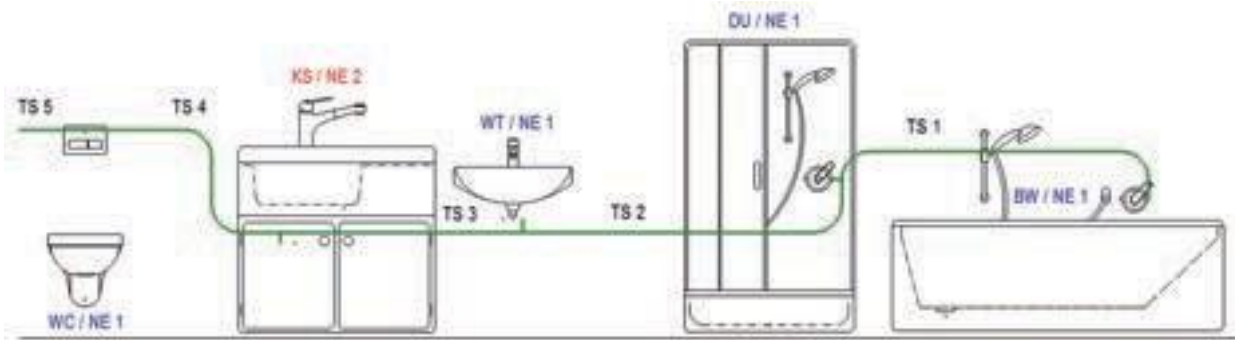


Рисунок 67: Експлуатаційна одиниця (ЕО) → Приклад 2 – вид користування: житлова будівля

Таблиця 29:

Об'єкт	Скор.	V_R [л/сек.]	ЕО
Ванна	BW	0,15	1
Душ	DU	0,15	1
Умивальник	WT	0,07	1
Кухонна мийка	KS	0,10	2
Зливний бачок унітазу	WC	0,13	1

Таблиця 30:

Ділянка трубопроводу	Найбільш значимий ¹⁾ об'ємний потік [л/сек.]	Підрахунок	Примітки
TS			
1	0,15	$= \dot{V}_{R(BW)}$	
2	0,15	$= \dot{V}_{R(BW)}$	душ не враховується
3	0,22	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WT)}$	додавання обох найбільших значень індивідуальних розрахункових витрат наступних підключених ділянок трубопроводу
4a ¹⁾	0,32	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WT)} + \dot{V}_{R(KS)}$	додавання значень пікових витрат обох ЕО
4b ¹⁾	0,25	$= \dot{V}_{S(\text{фор-ла})} = a(\sum \dot{V}_R)^b - c$	Пікова витрата за формулою
5a ²⁾	0,38	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WC)} + \dot{V}_{R(KS)}$	додавання значень пікових витрат обох ЕО
5b ²⁾	0,29	$= \dot{V}_{S(\text{фор-ла})} = a(\sum \dot{V}_R)^b - c$	пікова витрата за формулою

1) Пікова витрата за формулою (4b) менша, ніж сума значень пікових витрат обох експлуатаційних одиниць (4a). Менше значення (0,25 л/сек.) береться для розрахунків.

$$\dot{V}_S = a(\sum \dot{V}_R)^b - c \quad \text{де } \sum \dot{V}_R = \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WT)} + \dot{V}_{R(KS)} = (0,15 + 0,07 + 0,10) \text{ л/сек.} = 0,32 \text{ л/сек.}$$

$$\dot{V}_S = 1,48 (0,32 \text{ л/сек.})^{0,19} - 0,94 = 0,25 \text{ л/сек.}$$

2) Пікова витрата за формулою (5b) менша, ніж сума значень пікових витрат обох експлуатаційних одиниць (5a). Менше значення (0,33 л/сек.) береться для розрахунків.

$$\dot{V}_S = a(\sum \dot{V}_R)^b - c \quad \text{де } \sum \dot{V}_R = \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WC)} + \dot{V}_{R(KS)} = (0,15 + 0,13 + 0,10) \text{ л/сек.} = 0,38 \text{ л/сек.}$$

$$\dot{V}_S = 1,48 (0,38 \text{ л/сек.})^{0,19} - 0,94 = 0,29 \text{ л/сек.}$$

2.11.5 Початкова точка розрахунків

Початкова точка розрахунків зазвичай розташована після лічильника води. Визначальним є гідравлічний напір $p_{\min WZ}$. Водопостачальне підприємство повинно вказати гідравлічний напір після лічильника води, планувальник повинен запитати цю інформацію у постачальника води.

Отже:

$$p_{\min WZ} = p_{\min V} - \Delta p_{\text{HAL}} - \Delta p_{\text{WZ}}$$

Рівняння 3

При застосуванні підвищувальних насосних станцій (ПНС) початкова точка розрахунку наступного підключеного трубопроводу розташована після ПНС, визначальний гідравлічний напір – це тиск підживлення p_{nach} .

Якщо водопостачальне підприємство вказує лише мінімальний тиск подачі в лінії подачі SPLN ($p_{\min V}$) або відсутні релевантні з гідравлічної точки зору дані про лінію підключення до будинку, застосовуються загальні дані:

- Падіння тиску в лінії підключення до будинку
 $\Delta p_{\text{HAL}} = 200 \text{ гПа}$
- Падіння тиску у будинковому лічильнику води
 $\Delta p_{\text{WZ}} = 650 \text{ гПа}$

2.11.6 Доступні перепади тиску внаслідок тертя в трубі

Для кожного шляху потоку води у системі питної води необхідно визначити доступні перепади тиску внаслідок тертя в трубі R_V . Для найбільш несприятливого шляху потоку з найменшим R_V обирають спочатку діаметри труб.

Доступний перепад тиску внаслідок тертя в трубі розраховують за \rightarrow Рівнянням 4.

$$R_V = \frac{\left(1 - \frac{a}{100}\right)}{l_{\text{ges}}} \cdot \Delta p_{\text{ges, v}}$$

Рівняння 4

$$\text{де } \Delta p_{\text{ges, v}} = p_{\min WZ} - \Delta p_{\text{geo}} - \sum \Delta p_{\text{Ap}} - \sum \Delta p_{\text{RV}} - p_{\min FI}$$

Рівняння 5

Перепад тиску внаслідок тертя в трубі R_V

Перепад тиску внаслідок тертя в трубі R_V [гПа/м] є орієнтовним показником. Для кожної ділянки найбільш несприятливого з гідравлічної точки зору шляху потоку для обчислювальної пікової витрати обирають діаметр труби, перепад тиску внаслідок тертя в трубі якого найбільш наближений до визначеного показника. При цьому не можна перевищувати максимальну обчислювальну швидкість потоку, доступний перепад тиску для тертя в трубі і місцевий опір в трубопроводі.

Частка падіння тиску внаслідок місцевих опорів в трубопроводі а

Досвід показує, що розрахункова частка падіння тиску для місцевого опору [%] у житловому будівництві становить від 40 до 60% від доступного перепаду тиску для тертя труби та місцевих опорів $\Delta p_{ges,v}$. Вона сильно залежить від геометрії будівлі та способу прокладання трубопроводу (частка патрубків). Після визначення діаметра труби та визначення падіння тиску для місцевого опору стає зрозуміло, чи зроблене припущення було правильне. За необхідності, визначені на першому етапі розміри труби необхідно змінити.

Довжина трубопроводу l_{ges}

Для l_{ges} беруть довжину трубопроводу шляху потоку, який розглядається, від початкової точки розрахунків до водозабірної арматури.

Доступна різниця тиску $\Delta p_{ges,v}$

$\Delta p_{ges,v}$ це доступна різниця тиску для подолання падіння тиску внаслідок тертя в трубі і місцевих опорів.

Отже:

$$\Delta p_{ges,v} \geq \Sigma(R \cdot l + Z)$$

Рівняння 6

Падіння тиску Δp_{geo}

$\Delta p_{ges,v}$ позначає падіння тиску від геодезичної різниці висот. Визначальним є перепад висоти від початкової точки розрахунків (точка замірів від p_{minWZ} або p_{minV}) до точки забору води в шляху потоку, який розглядається.

Один метр різниці висот відповідає падінню тиску в обсязі прибл. 100 гПа ($\Delta h = 1 \text{ м} \approx 100 \text{ гПа}$).а

Падіння тиску Δp_{RV}

Δp_{RV} позначає падіння тиску від запобіжника зворотного потоку. З огляду на різні і специфічні залежно від виробника значення тиску спрацювання таке падіння тиску неможливо зчитати на основі коефіцієнту опору ζ

2.11.7 Падіння тиску в приладах

При визначенні падіння тиску в приладах, загалом, необхідно брати до уваги дані виробника.

Типові прилади в установці питної води такі:

- Лічильник води
- Фільтр
- Установки для пом'якшення води
- Дозувальні пристрої
- Групові нагрівачі питної води

Падіння тиску в приладах Δp_{Ap} для пікової витрати можна розрахувати за \rightarrow Рівнянням 7, якщо зазначена робоча точка приладу.

$$\Delta p_{Ap} = \Delta p_g \cdot \left(\frac{\dot{V}_S}{\dot{V}_g} \right)^2$$

Рівняння 7

Приклад для фільтру

За даними виробника обраний фільтр характеризується падінням тиску 0,2 бар при витраті 3,7 м³/год. Пікова витрата у з'єднувальному трубопроводі становить 1,5 л/с

$$\Delta p_g = 0,2 \text{ бар} = 200 \text{ гПа}$$

$$\dot{V}_g = 3,7 \text{ м}^3/\text{год} = 1,03 \text{ л/сек.}$$

$$\Delta p_{Fi} = 200 \text{ гПа} \cdot \left(\frac{1,5}{1,03} \right)^2 = 424 \text{ гПа}$$

2.11.8 Швидкість потоку

При виборі діаметру труби з орієнтовним значенням R_v не можна перевищувати обчислювальні значення швидкості потоку, зазначені у → Таблиці 31. Під обчислювальним значенням швидкості потоку розуміють співвідношення пікової витрати і вільної площі поперечного перерізу в трубі.

Таблиця 31: Максимальні обчислювальні значення швидкості потоку при піковій витраті

Відрізок трубопроводу	Максимальна обчислювальна швидкість потоку при тривалості потоку [м/с]	
	< 15 хв.	> 15 хв.
З'єднувальний трубопровід	2	2
Розподільчі трубопроводи ¹⁾ Ділянки трубопроводу з коефіцієнтом опору $\zeta < 2,5$ ²⁾	5	2
Розподільчі трубопроводи ¹⁾ Ділянки трубопроводу з коефіцієнтом опору $\zeta \geq 2,5$ ²⁾	2,5	2

1) Розподільчі трубопроводи – це збірні (магістральні) трубопроводи (колектори), стоянки, поверхові і індивідуальні трубопроводи

2) Напр., поршневі розподільники, шарові крани, прямоточні вентиля

3) Напр., запірні клапани

2.11.9 Падіння тиску внаслідок тертя в трубі

Падіння тиску внаслідок тертя в трубі Δp_R розраховують за формулою:

$$\Delta p_R = \lambda \cdot \frac{l}{d_i} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot w^2 = R \cdot l$$

Рівняння 8

Виробники труб пропонують таблиці падіння тиску залежно від температури (таблиці R-значень). Значення R включає специфічні характеристики виробника, такі як шорсткість труби k , коефіцієнт тертя труби λ і внутрішній діаметр труби d_i . Ці параметри необхідно ввести в спеціальні комп'ютерні програми, якщо розраховується конкретна система трубопроводів.

2.11.10 Падіння тиску від місцевих опорів

Падіння тиску від місцевих опорів

Δp_E розраховують за формулою:

$$\Delta p_E = \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot w^2 = Z$$

Рівняння 9

При цьому в розрахунок необхідно включити специфічні для відповідного виробника значення коефіцієнту опору. Виробники патрубків і муфт повинні зазначити значення коефіцієнту опору, які необхідно перевіряти відповідно до процедури DVGW W 575.

Коефіцієнт опору сам по собі не дає змоги зробити висновок про обсяг падіння тиску. Лише після множення на динамічну частку тиску течії води у трубі (швидкісний напір) отримуємо значення падіння тиску. Велике значення при цьому має внутрішній діаметр труби d_i підключеного до фітінгу трубопроводу.

$$\Delta p_E = \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot w^2 = \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot \left(\frac{\dot{V}}{d_i^2 \frac{\pi}{4}} \right)^2$$

Рівняння 10

2.11.11 Визначення розмірів циркуляційних трубопроводів

Основні принципи згідно з DIN 1988-200 і DVGW W 551:

- Якщо вміст трубопроводу > 3 л між місцем виходу з нагрівача питної води і найбільш віддаленою точкою забору води (найдовший шлях потоку), то необхідно вбудувати циркуляційний трубопровід.
- Поверхові і окремі підвідні трубопроводи зі вмістом води в них ≤ 3 л на кожен шлях потоку можна прокласти без циркуляційних ліній.
- Циркуляційні трубопроводи необхідно прокласти безпосередньо до термостатичного змішувача.
- З гігієнічних міркувань на виході води з нагрівача питної води з циркуляцією слід підтримувати температуру не менше 60°C.

- Циркуляційні трубопроводи та циркуляційні насоси повинні мати такі розміри, щоб температура гарячої питної води в циркуляційній системі була не більш ніж на 5 K нижчою за температуру питної води на виході з нагрівача питної води.
- Циркуляційні трубопроводи не можна інсталювати після квартирних лічильників води.
- У ідеальних гігієнічних умовах циркуляційні системи можуть працювати зі зниженою температурою питної води для економії енергії протягом максимум 8 годин впродовж 24 годин, напр., за допомогою вимкнення циркуляційного насоса.¹⁾
- Гравітаційна циркуляція не допускається.

Метод визначення розмірів циркуляційних трубопроводів описаний у DIN 1988-300, - це удосконалена диференційована процедура відповідно до DVGW W 553. Коротка процедура і спрощена процедура відповідно до DVGW W 553 більше не застосовуються через узагальнений підхід.

Удосконалення і модифікації DVGW W 553, внесені в DIN 1988-300, полягають у вичерпанні так званого потенціалу домішок у точках з'єднання потоку. Незважаючи на те, що температура головної частини лінії однакова скрізь у конструкції відповідно до DVGW W 553, все ж значення температури відрізняються, коли використовується потенціал домішок.

У процесі змішування температура в магістральній лінії (колекторі) знижується перед точками з'єднання потоку. З іншого боку, з лінії додається тепліша вода, щоб температура наступної ділянки магістральної лінії, дивлячись у напрямку потоку, знову підвищилася. В результаті цього домішування розкид значень температури більший до кінця мережі, а циркуляційний об'ємний потік і падіння тиску відповідно менші, ніж при розподілі згідно з DVGW W 553.

1. Циркуляція гарячої води, в першу чергу, служить для підтримки температури, щоб зменшити ризик легіонел, а також відповідати вимогам комфорту. З цієї причини циркуляційні системи не повинні регулюватися щодо можливого щоденного забору води (наприклад, час відвідування ванної кімнати вранці та ввечері), а повинні працювати в безперервному режимі, наскільки це можливо.

3 Виконання

3.1 Ізоляція трубопроводів питної води

Енергозбереження також відіграє важливу роль в установці питної води. Ось чому законодавець у чинній Постанові про енергозбереження (EnEV) вимагає, щоб трубопроводи питної води були теплими (ГПВ та ГПВЦ), а трубопроводи системи опалення – ізольованими.

При цьому EnEV описує лише мінімальні вимоги до товщини ізоляційного шару трубопроводів. Ізоляція захищає труби та зменшує втрати тепла. Зокрема, у випадку циркуляційних систем ізоляція є важливою передумовою для підтримки нормативного температурного режиму 60/55°C, необхідного з міркувань гігієни і санітарії.

Належна ізоляція трубопроводів питної води має велике значення, вона повинна відповідати багатьом вимогам, зокрема:

- Зменшення тепловтрат в трубопроводах ГПВ і ГПВЦ
- Зменшення передачі тепла в трубопроводах ХПВ
- Захист від утворення конденсату в трубопроводах ХПВ
- Захист від впливу морозу
- Акустична розв'язка
- Антикорозійний захист
- Протипожежний захист
- Компенсація змін довжини

3.1.1 Трубопроводи холодної питної води (ХПВ)

Трубопроводи холодної питної води (ХПВ) необхідно перш за все захищати від утворення конденсату та від нагрівання при підвищених температурах навколишнього середовища, які мають значний вплив на якість питної води. Ціль – підтримання стандартної температури $\square 25^{\circ}\text{C}$.

DIN 1988-200 (\rightarrow Таблиця 32) містить орієнтовні значення товщини ізоляційного шару трубопроводів для холодної питної води (ХПВ). Слід зазначити, що це мінімальна товщина ізоляційного шару, яка відноситься до внутрішнього діаметра. Залежно від ситуації монтажу може бути доцільною більша товщина ізоляційного шару. Наприклад, у випадку установки ХПВ на поверхсі, може виникнути вимога до ізоляції, аналогічна ситуації монтажу 3, через надходження тепла з трубопроводів ГПВ, ГПВЦ. Це питання вирішується в кожному окремому випадку (для порівняння див. \rightarrow розділ 2.8 Поверхові трубопроводи).

Таблиця 32: Орієнтовні значення товщини ізоляційного шару трубопроводів ХПВ

№	Ситуація монтажу	Товщина ізоляційного шару при $\lambda = 0,040 \text{ Вт/(м К)}^1$
1	Трубопроводи, прокладені вільно у неопалюваних приміщеннях, температура навколишнього середовища $\leq 20^{\circ}\text{C}$ (лише захист від конденсату)	9 мм
2	Трубопроводи, прокладені у шахтах для труб, ґрунтових каналах і на підвісних стелях, температура навколишнього середовища $\leq 25^{\circ}\text{C}$	13 мм
3	Трубопроводи, прокладені, до прикладу, у технічних магістралях або каналах для телекомунікаційних кабелів, шахтах з тепловими навантаженнями і температурою навколишнього середовища $\geq 25^{\circ}\text{C}$	Ізоляція аналогічна до трубопроводів гарячої питної води згідно з Таблицею 9 DIN 1988-200 Ситуації монтажу від 1 до 5
4	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені способом стінової інсталяції	4 мм або труба в трубі
5	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені в підлозі (також поряд з трубопроводами гарячої води без циркуляції) ²⁾	4 мм або труба в трубі
6	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені в підлозі поряд з теплоносними трубопроводами з циркуляцією ²⁾	13 мм

1) Для інших коефіцієнтів теплопровідності необхідно відповідно перерахувати товщину ізоляційного шару; базове значення температури для зазначеної теплопровідності: 10°C .

2) У поєднанні з підігрівом підлоги трубопроводи для холодної питної води повинні бути прокладені таким чином, щоб відповідати вимогам 3.6 DIN 1988-200 (при експлуатації за призначенням температура холодної питної води не повинна перевищувати 25°C протягом максимум 30 с після повного відкриття водозабірної арматури).

Таблиця 33: Примітки до ситуацій монтажу

№	Примітки
1	-
2	Вимірювання, проведені на реальних об'єктах показали, що шахти для стояків, зокрема, піддаються підвищенням тепловим навантаженням через прокладання в них трубопроводів ГПВ, ГПВЦ, труб системи опалення і вентиляційних каналів, тому температура навколишнього середовища може піднятися вище 25°C . Ці випадки в даний час недостатньо представлені в DIN 1988-200. Тому в таких випадках рекомендуємо реалізувати вимоги, визначені для ситуації монтажу 3. Однак слід зазначити, що віддачі тепла в трубопровід холодної питної води (ХПВ) і пов'язаному з цим підвищенню температури не можна остаточно запобігти за допомогою ізоляції. У цих випадках необхідно перевірити, чи потрібні подальші заходи, напр. через окремі шахти (див. \rightarrow пункт 2.8.1 Розподільні водоводи) або за допомогою санітарного змиву (див. \rightarrow пункт 2.10 Система санітарного змиву).
3	Необхідно перевірити, чи потрібні подальші заходи (напр., застосування санітарного змиву (див. \rightarrow пункт 2.10 Система санітарного змиву)).
4	Необхідно перевірити, чи потрібні подальші заходи (напр., прокладання трубопроводу з термічною розв'язкою (див. \rightarrow пункт 2.8.3 Поверхові трубопроводи) або застосування санітарного змиву (див. \rightarrow пункт 2.10 Система санітарного змиву)).
5	У випадку виконання підлоги з підігрівом застосовуються примітки до ситуації монтажу 6.
6	Тип прокладання трубопроводу не рекомендується з міркувань гігієни і санітарії. Якщо неможливо знайти альтернативний варіант прокладання трубопроводу, слід розглянути можливість термічного розділення або санітарного змиву з вимірюванням температури.

На → Рисунку 68 зображені ситуації монтажу від 1 до 6 з
→ Таблиці 32 на прикладі системного будинку.

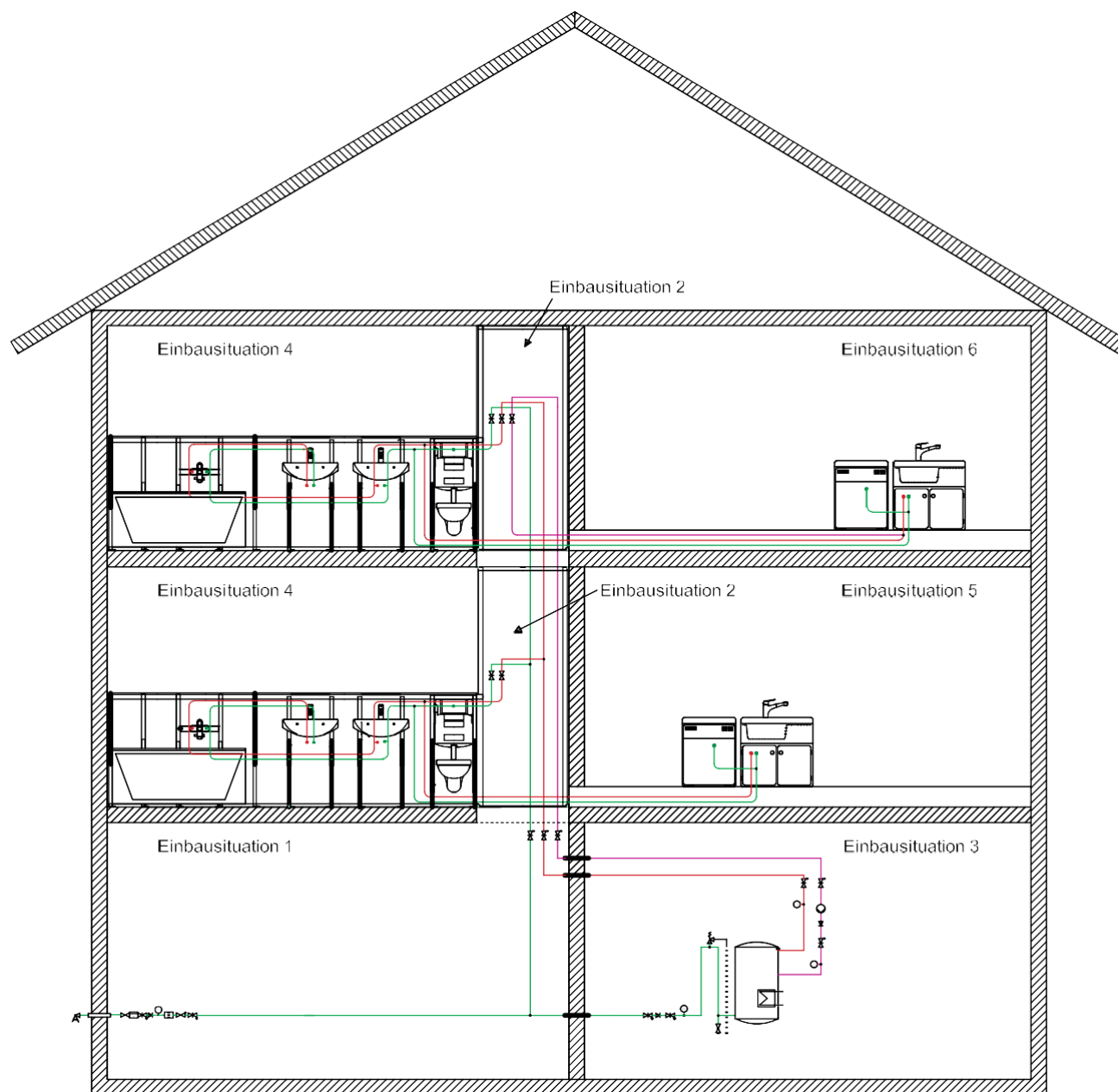


Рисунок 68: Системний будинок – ситуації монтажу для ізоляції трубопроводів ХПВ

Ситуація монтажу 1: підсобне приміщення підведення водоводу в будинок → температура навколишнього середовища $\leq 20^{\circ}\text{C}$

Ситуація монтажу 2: шахта для стояка → температура навколишнього середовища $\leq 25^{\circ}\text{C}$

Ситуація монтажу 3: технічне приміщення → температура навколишнього середовища $\leq 25^{\circ}\text{C}$

Ситуація монтажу 4: спосіб стінової інсталяції

Ситуація монтажу 5: трубовід ХПВ поряд з ГПВ (без циркуляції) зі способом інсталяції в підлозі

Ситуація монтажу 6: трубовід ХПВ поряд з ГПВ і ГПВЦ (з циркуляцією) зі способом інсталяції в підлозі

3.1.2 Трубопроводи гарячої питної води (ГПВ і ГПВЦ)

Трубопроводи гарячої питної води (ГПВ і ГПВЦ) повинні бути ізольовані для обмеження виділення тепла відповідно до специфікацій DIN 1988-200, таблиця 9.

Вихідні дані EnEV для ізоляції трубопроводів гарячої питної води ідентичні інформації з DIN 1988-200. Вимоги поширюються на всі трубопроводи, які включені в циркуляційну систему або оснащені теплоізоляційною стрічкою. Мінімальна товщина ізоляційного шару відноситься до внутрішнього діаметра трубопроводу.

Таблиця 34: Мінімальна товщина ізоляційного шару для теплоізоляції трубопроводів гарячої питної води (ГПВ, ГПВЦ)

№	Ситуація монтажу	Товщина ізоляційного шару при $\lambda = 0,035 \text{ Вт/(м К)}^1$
1	Внутрішній діаметр до 22 мм	20 мм
2	Внутрішній діаметр від 22 мм до 35 мм	30 мм
3	Внутрішній діаметр від 35 мм до 100 мм	Дорівнює внутрішньому діаметру
4	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені способом стінової інсталяції	100 мм
5	Трубопроводи і трубопровідна арматура відповідно до ситуації монтажу 1-4 у стіні і наскрізних виводах у перекритті стелі, у зоні перетину трубопроводів, у місцях з'єднання трубопроводів, у центральних розподільних колекторах системи трубопроводів	Половина вимог для ситуації монтажу від 1 до 4
6	Трубопроводи гарячої питної води, які не включені в циркуляційну систему та не оснащені теплоізоляційною стрічкою, наприклад, поверхові і окремі підвідні трубопроводи з вмістом води $\leq 3 \text{ л}$	Вимоги щодо ізоляції від тепловіддачі відсутні ²⁾

1) Для інших коефіцієнтів теплопровідності необхідно відповідно перерахувати товщину ізоляційного шару; базове значення температури для зазначеної теплопровідності: 40 °С.

2) Для прихованого монтажу (прокладання під штукатуркою) необхідна ізоляція (наприклад, труба в трубі або 4 мм для механічного захисту або антикорозійного захисту).

→ Таблицю 34 слід розуміти таким чином, що вимоги ситуації монтажу застосовуються в принципі. Ситуації монтажу 5 і 6 слід розуміти як полегшення вимог.

→ На Рисунку 69 показаний приклад для ситуації монтажу 6.

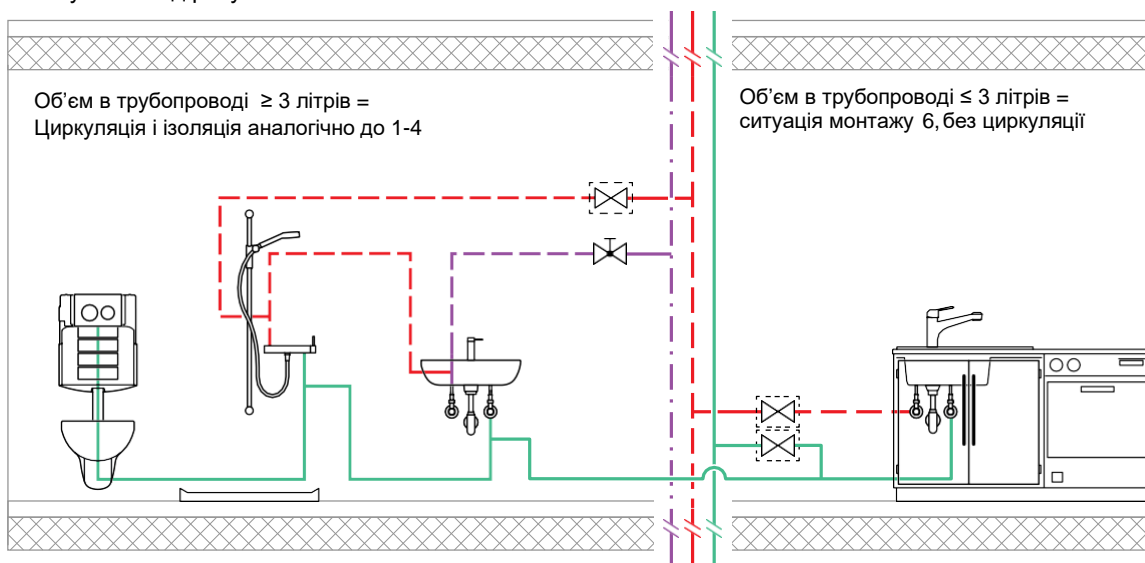


Рисунок 69: Правило 3 літрів – ізоляція поверхових трубопроводів з циркуляцією і без циркуляції

Відповідно до виноски 1 в → Таблиці 32 (ХПВ) і → Таблиці 34 (ГПВ і ГПВЦ), товщину ізоляційного шару можна перерахувати при використанні ізоляційних матеріалів з іншим коефіцієнтом теплопровідності.

Застосовується відношення:

$$\frac{\ln\left(\frac{d_{a,1}}{d_i}\right)}{2 \cdot \lambda_1} + \frac{1}{d_{a,1} \cdot \alpha_{a,1}} \leq \frac{\ln\left(\frac{d_{a,2}}{d_i}\right)}{2 \cdot \lambda_1} + \frac{1}{d_{a,2} \cdot \alpha_{a,2}} \quad \text{де} \quad s = \frac{(d_a - d_i)}{2}$$

Рівняння 11

- d_i внутрішній діаметр ізоляції □ зовнішній діаметр труби
- d_a зовнішній діаметр ізоляції
- α_a зовнішній коефіцієнт теплопровідності
- λ коефіцієнт теплопровідності ізоляції
- s товщина ізоляційного шару

Індекс 1 стосується мінімальних вимог, індекс 2 - шуканої товщини ізоляційного шару. Зовнішній коефіцієнт теплопровідності α_a (1,2) наближено можна взяти за 10 Вт/(м² К).

Приклад

- Перерахунок товщини ізоляційного шару для попередньо ізольованої труби системи Geberit Merla 13 мм з $\lambda = 0,040$ Вт/(м К) на ізоляцію з $\lambda = 0,033$ Вт/(м К).

Таблиця 35: Перерахунок товщини ізоляційного шару

Вихідне значення мінімальних вимог			Шукана товщина ізоляції		
d_i	[мм]	16	d_i	[мм]	16
$d_{a,1}$	[мм]	42	$d_{a,2}$	[мм]	36
$\alpha_{a,1}$	[Вт/м ² К]	10	$\alpha_{a,2}$	[Вт/м ² К]	10
λ_1	[Вт/м К]	0,04	λ_2	[Вт/м К]	0,033
s_1	[мм]	13	s_2	[мм]	10

→ При використанні ізоляції зі значенням $\lambda = 0,033$ Вт/(м К) достатня товщина ізоляційного шару становить 10 мм

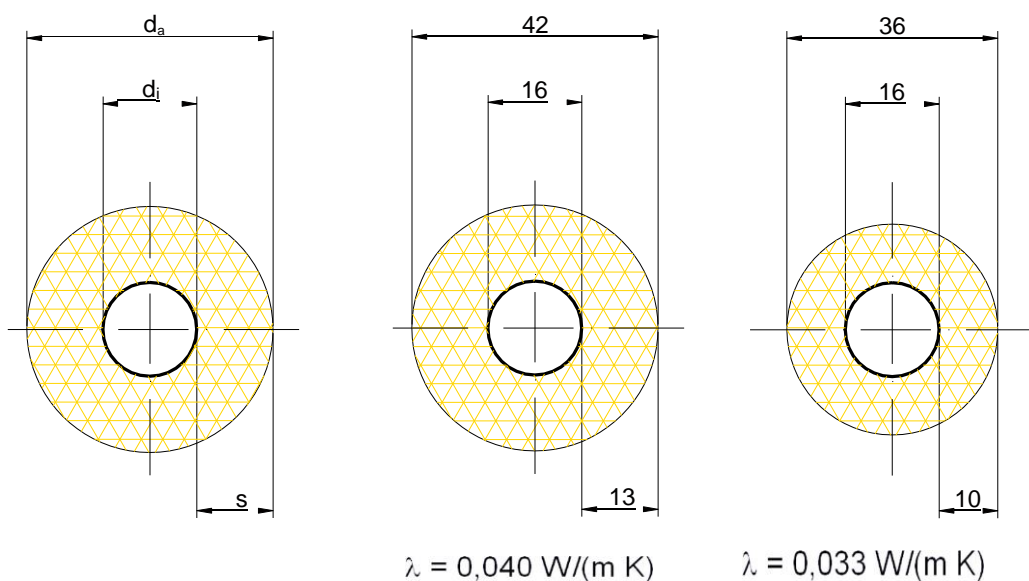


Рисунок 70: Перерахунок товщини ізоляційного шару

3.1.3 Попередньо ізольовані труби системи Geberit

В області застосування «Питна вода» можна використовувати попередньо ізольовані труби Geberit Mepla і PushFit, які задовольняють вимогам DIN 1988-200 і EnEV (→ Рисунок 71).

	Рядок	Ситуація монтажу	Товщина ізоляційного шару λ 0,040 Вт/(м К) ¹	Ізоляція труби в мм				Захист а труба	екстен трична
				26	13	10	6		
DIN 1988- 200 Таблиця 8 (ХПВ)	1	Трубопроводи, прокладені вільно у неопалюваних приміщеннях, температура навколишнього середовища $\leq 20^\circ\text{C}$ (лише захист від конденсату)	9 мм	■	■	■			
	2	Трубопроводи, прокладені у шахтах для труб, ґрунтових каналах і на підвісних стелях, температура навколишнього середовища $\leq 25^\circ\text{C}$	13 мм	■	■				
	3	Трубопроводи, прокладені, до прикладу, у технічних магістралях або каналах для телекомунікаційних кабелів, шахтах з тепловими навантаженнями і температурою навколишнього середовища $\geq 25^\circ\text{C}$	Ізоляція аналогічна до трубопроводів гарячої питної води згідно з Таблицею 9 DIN 1988-200 Ситуації монтажу від 1 до 5	■					
	4	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені способом стінової інсталяції	Труба в трубі або 4 мм	■	■	■	■	■	
	5	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені в підлозі (також поряд з трубопроводами гарячої води без циркуляції) ²	Труба в трубі або 4 мм	■	■	■	■	■	
	6	Поверхові і окремі підвідні трубопроводи, прокладені в підлозі поряд з теплоносіями трубопроводами з циркуляцією	13 мм	■	■				

	Рядок	Ситуація монтажу	Товщина ізоляційного шару λ 0,035 Вт/(м К) ³						
DIN 1988- 200 Таблиця 9 (ГПВ і ГПВЦ)	1	Внутрішній діаметр до 22 мм	20 мм	■					
	2	Внутрішній діаметр від 22 мм до 35 мм	30 мм						
	3	Внутрішній діаметр від 35 мм до 100 мм	Дорівнює внутрішньому діаметру						
	4	Внутрішній діаметр від 100 мм	100 мм						
	5	Трубопроводи і трубопровідна арматура відповідно до ситуації монтажу 1-4 у стіні і наскрізних виводах у перекритті стелі, у зоні перетину трубопроводів, у місцях з'єднання трубопроводів, у центральних розподільних колекторах системи трубопроводів	Половина вимог для ситуації монтажу від 1 до 4	■	■				
	6	Трубопроводи гарячої питної води, які не включені в циркуляційну систему та не оснащені теплоізоляційною стрічкою, наприклад, поверхові і окремі підвідні трубопроводи з вмістом води ≤ 3 л	Вимоги щодо ізоляції від тепловіддачі відсутні. Для прихованого монтажу (прокладання під штукатуркою) необхідна ізоляція (наприклад, труба в трубі або 4 мм для механічного захисту або антикорозійного захисту)	■	■	■	■	■	

	Рядок	Вид трубопроводу/ водопровідної арматури	Мінімальна товщина ізоляційного шару, відносно коефіцієнту теплопровідності 0,035 Вт/(м К)						
ENEV 2014, Додаток 5, Таблиця 1	1	Внутрішній діаметр до 22 мм	20 мм	■					
	2	Внутрішній діаметр від 22 мм до 35 мм	30 мм						
	3	Внутрішній діаметр від 35 мм до 100 мм	Дорівнює внутрішньому діаметру						
	4	Внутрішній діаметр від 100 мм	100 мм						
	5	Трубопроводи і трубопровідна арматура відповідно до ситуації монтажу 1-4 у стіні і наскрізних виводах у перекритті стелі, у зоні перетину трубопроводів, у місцях з'єднання трубопроводів, у центральних розподільних колекторах системи трубопроводів	1/2 вимог для ситуації монтажу від 1 до 4	■	■				
	6	Теплорозподільні трубопроводи згідно з рядками 1-4, які після набрання чинності цієї постановою слід прокладати в елементах конструкції між опалюваними приміщеннями різних користувачів	1/2 вимог для ситуації монтажу від 1 до 4	■	■				
	7	Трубопроводи згідно з рядком 6, прокладені способом інсталяції в підлозі	6 мм	■	■	■		■	
	8	Холодорозподільні трубопроводи і трубопроводи холодної води, а також пристрої і прилади систем вентиляції і кондиціонування повітря в приміщенні	6 мм	■	■	■			

¹ Для інших коефіцієнтів теплопровідності необхідно відповідно перерахувати товщину ізоляційного шару; базове значення температури для зазначеної теплопровідності: 10 °С.

² В поєднанні з підгірмом підлоги трубопроводи для холодної питної води слід прокладати з дотриманням вимог згідно з 3.6.

³ Для інших коефіцієнтів теплопровідності необхідно відповідно перерахувати товщину ізоляційного шару; базове значення температури для зазначеної теплопровідності: 40 °С.

Рисунок 71: Огляд областей застосування попередньо ізольованих труб системи Geberit Mepla

Нижче представлені економічні переваги попередньо ізольованих систем на прикладі житлової одиниці.

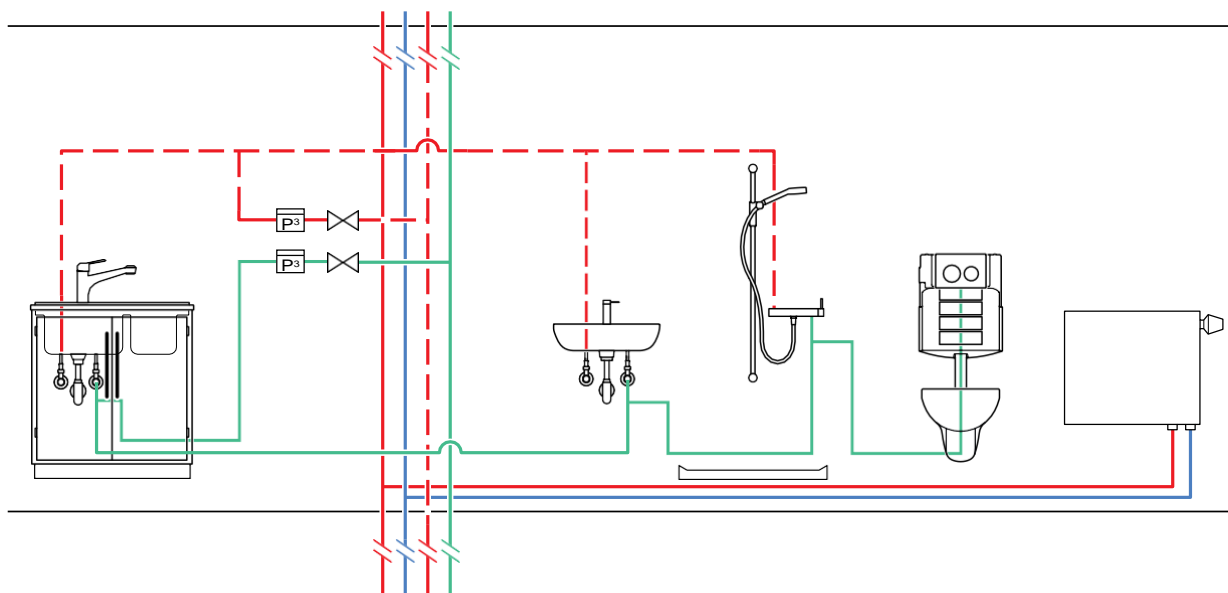


Рисунок 72: Схема житлової одиниці

Таблиця 36:

Арт.№	Назва	d	Товщина ізоляції	Кількість	Витрати на Geberit Мерла попер.ізоляція	Витрати на Geberit Мерла + додаткова ізоляція
		[мм]	[мм]	[м]	[€]	[€]
Geberit Мерла для системи питної води						
601. 132.00.1	Труба системи Geberit Мерла ML, кругла попер. ізольов.	16	6	13	27,04 €	36,27 € ¹⁾
602. 132.00.1	Труба системи Geberit Мерла ML, кругла попер. ізольов.	20	6	22	58,08 €	75,68 € ²⁾
Geberit Мерла для системи опалення						
601. 138.00. 1	Труба системи Geberit Мерла ML, ексцентр. попер. ізольов.	16	6/13	25	104,00 €	177,75 € ³⁾
					Σ 189,12 €	Σ 289,70 €

1) Труба системи Geberit Мерла ML d16, ізоляційний шланг Ø18 мм x 9 мм товщина ізоляційного шару, додаткові монтажні витрати 0,50 €/м.

2) Труба системи Geberit Мерла ML d20, ізоляційний шланг Ø22 мм x 9 мм товщина ізоляційного шару, додаткові монтажні витрати 0,50 €/м.

3) Труба системи Geberit Мерла ML d16, компактний ізоляційний рукав 035 Ø18 мм x 10/15 мм товщина ізоляційного шару, додаткові монтажні витрати 0,50 €/м.

В описаному прикладі розраховані такі порівняльні показники:

Загальні витрати на матеріал та монтаж з подальшим утепленням склали 289,70 євро. В системах з попередньо ізольованою трубою Geberit Мерла було досягнуто економії близько 100 євро – це відповідає приблизно 1/3 від загальних витрат.

Якщо екстраполювати на крупні багатоквартирні об'єкти, виникає значний потенціал для економії (див. нижче → Рисунок 73).

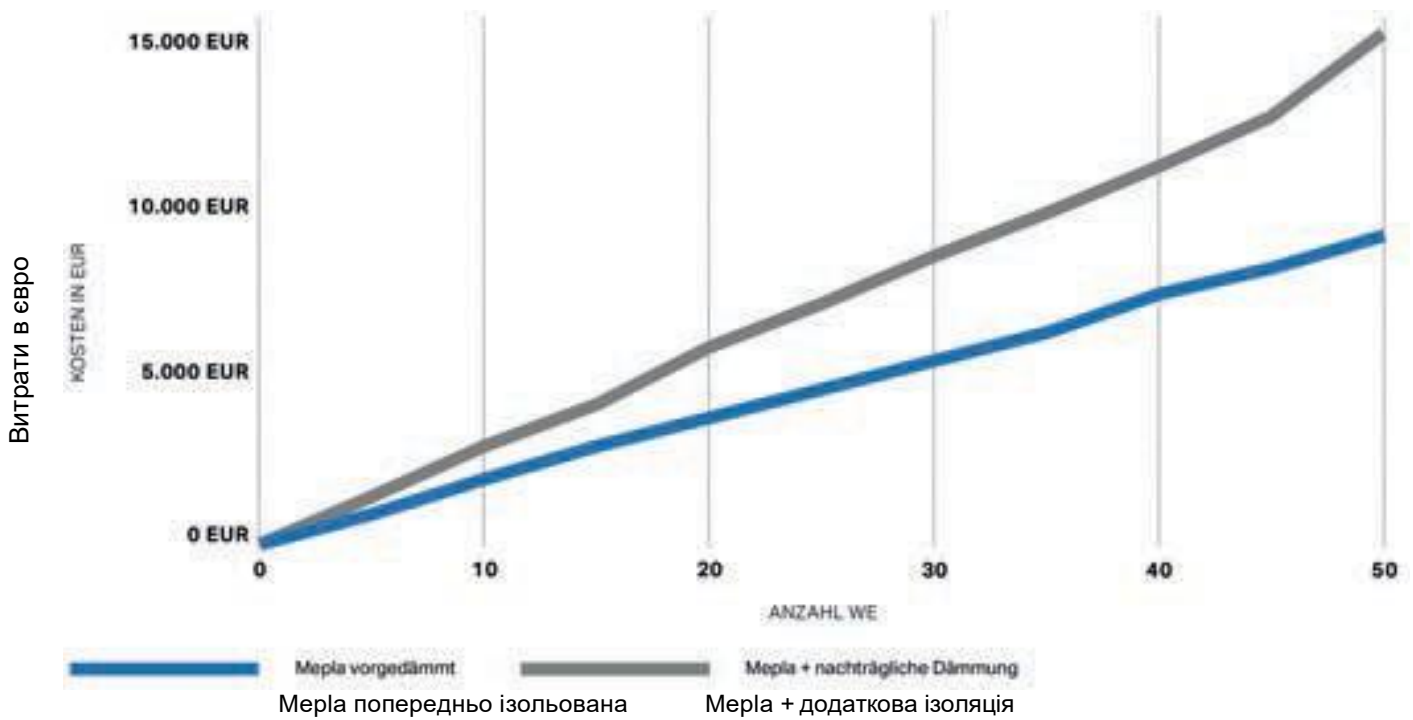


Рисунок 73: Порівняння вартості попередньо ізолюваного та звичайного монтажу труб Geberit Mepla залежно від кількості житлових одиниць.

3.2 Лінійне розширення і кріплення

Кріплення труб повинні бути сконструйовані таким чином, щоб забезпечити тривалу експлуатацію системи трубопроводів. Зокрема, необхідно взяти до уваги такі основні принципи:

- Уникнення передачі звуку на конструкцію, використання трубних хомутів з ізоляцією від структурного шуму.
- Врахування лінійного теплового розширення.
- Матеріали (труба і кріплення) повинні бути збалансовані між собою.
- Правильне формування фіксованих плаваючих точок відповідно до даних виробника.
- Елементи конструкції, до яких кріпляться кріплення для труб, повинні мати достатню міцність.
- Дотримання монтажних відстаней згідно з даними виробника.
- Дотримання специфікацій для кріплення труб перевірених протипожежних рішень.
- До трубопроводу не можна кріпити інші трубопроводи або інші вантажі.
- Клапани та регулювальні елементи повинні бути достатньо закріплені, щоб звести до мінімуму будь-які сили, що передаються на трубопровід від роботи маховичків і важелів.

3.2.1 Регулювання лінійного теплового розширення

Трубопроводи розширюються по-різному через вплив тепла, залежно від матеріалу. В установках з поширеними прямими ділянками труб і невеликою кількістю вигинів труб і змінами напрямку (траси, стояки), процеси розширення та стиснення необхідно взяти під контроль за допомогою таких заходів:

- Створення просторів розширення
- Встановлення колін труб або U-подібних колін (температурних компенсаторів)
- Монтаж осьових компенсаторів (для металевих труб)
- Розміщення фіксованих і плаваючих точок

Необхідно створити відповідні варіанти розширення для труб питної води відповідно до зміни довжини, яку необхідно компенсувати. Найкраще для цього підходять зміни напрямку. Трубопроводи, які розгалужуються і на які впливає зміна довжини, повинні бути в стані поглинати це розширення, напр., відгалуження від траси трубопроводу або поверхові відводи від стояків (див. → Рисунок 74).

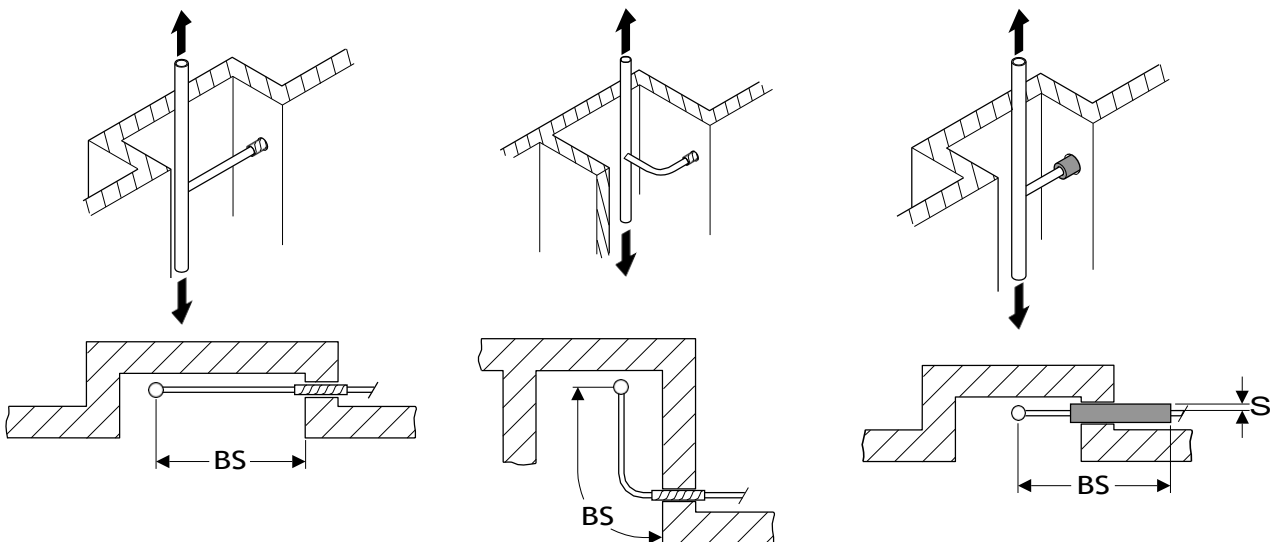


Рисунок 74: Розташування температурних компенсаторів в шахті

S: товщина ізоляції = $1,5 \cdot \Delta L$

BS: температурні компенсатори

Незначні зміни в довжині трубопроводів можуть компенсуватись завдяки еластичності системи трубопроводів або через ізоляцію.

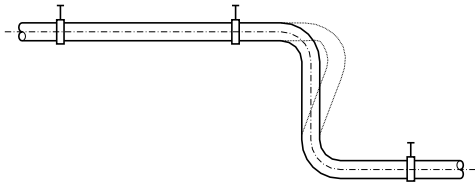


Рисунок 75: Компенсація зміни в довжині трубопроводів завдяки еластичності системи трубопроводів

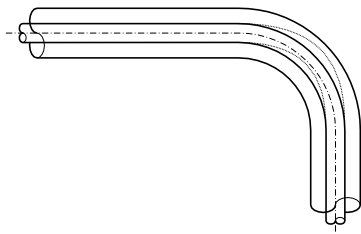


Рисунок 76: Компенсація зміни в довжині трубопроводів через ізоляцію

Для визначення товщини шару діє таке основне правило:

$$\text{Товщина ізоляції} = 1,5 \cdot \text{зміни довжини.}$$

Якщо визначена товщина ізоляції менша за мінімальну товщину ізоляції, визначену в нормативних актах, необхідно використовувати мінімальну товщину ізоляції, визначену в нормативних актах. У разі більших змін довжини, розширення повинно компенсуватись за допомогою компенсаторів розширення (коліна труб, U-подібні коліна, компенсатори).

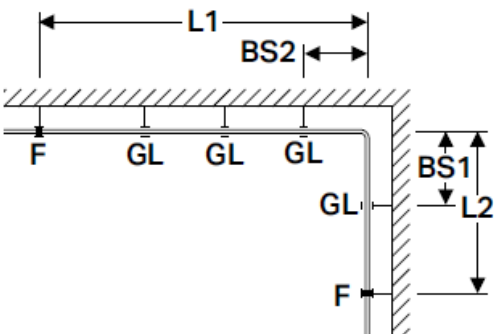


Рисунок 77: Компенсація розширення за допомогою колін труб

BS: температурний компенсатор

F: фіксована точка

GL: плаваюча точка

L: довжина трубопроводу

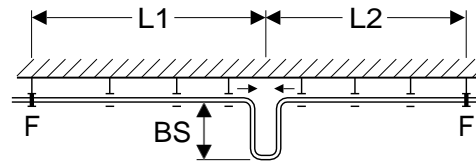


Рисунок 78: Компенсація розширення за допомогою U-подібного коліна

BS: температурний компенсатор

F: фіксована точка

L: довжина трубопроводу

У випадку систем металевих трубопроводів зміна довжини також може компенсуватись за допомогою осьових компенсаторів. Осьовий компенсатор являє собою компактну альтернативу рішенням з температурними компенсаторами. Осьовий компенсатор розташований між двома фіксованими точками, як U-подібне коліно труби. Сильфони з нержавіючої сталі не повинні піддаватися механічним впливам. Плаваючі точки повинні бути розташовані відповідно до інструкції з монтажу, щоб уникнути неприпустимих радіальних і крутильних навантажень.

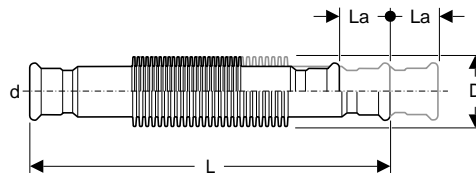


Рисунок 79: Осьовий компенсатор Geberit Mapress

На рисунках нижче показані різні варіанти регулювання теплового розширення стояка залежно від висоти поверху.

Стояк ГПВ і ГПВЦ в будівлі не більше 4 поверхів

Фіксовані точки розташовують на найнижчому поверсі.

Всі інші трубні кріплення в стояку виконані як ковзні.

Зміна довжини спрямована вгору, починаючи від фіксованої точки.

На верхньому кінці стояка має бути достатньо великий простір для розширення.

Поверхові трубопроводи, що йдуть від стояка ГПВ, повинні компенсувати зміну довжини, вони працюють як температурні компенсатори.

На виході стояка слід забезпечити необхідний простір для розширення, який збільшується вгору.

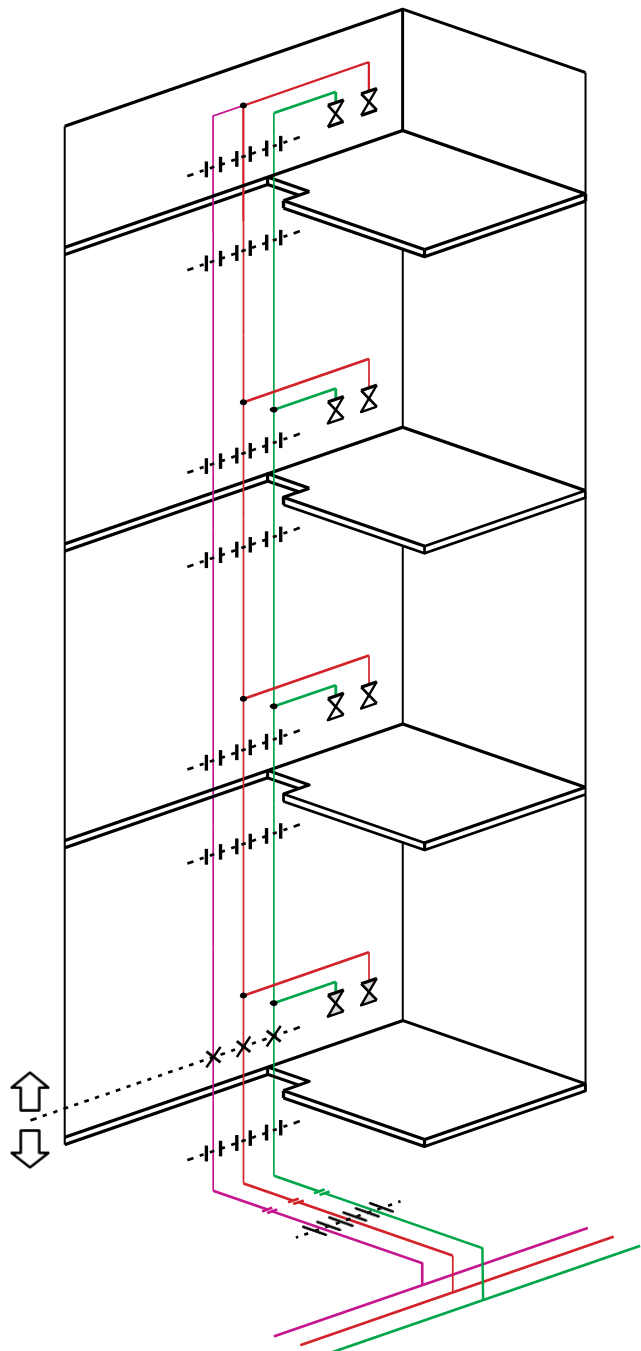


Рисунок 80: Приклад 1 - Регулювання лінійного розширення

Стояк ГПВ і ГПВЦ в будівлі на 5 поверхів

Фіксовані точки розташовують на середньому поверсі.

Всі інші трубні кріплення в стояку виконані як ковзні.

Зміна довжини спрямована вгору і вниз, починаючи від фіксованої точки.

На верхньому і на нижньому кінці стояка має бути достатньо великий простір для розширення.

Поверхові трубопроводи, що йдуть від стояка ГПВ, повинні компенсувати зміну довжини, вони працюють як температурні компенсатори.

На виході стояка слід забезпечити необхідний простір для розширення, який збільшується вгору і вниз.

Перехід лінії від траси трубопроводу до стояка також працює як температурний компенсатор.

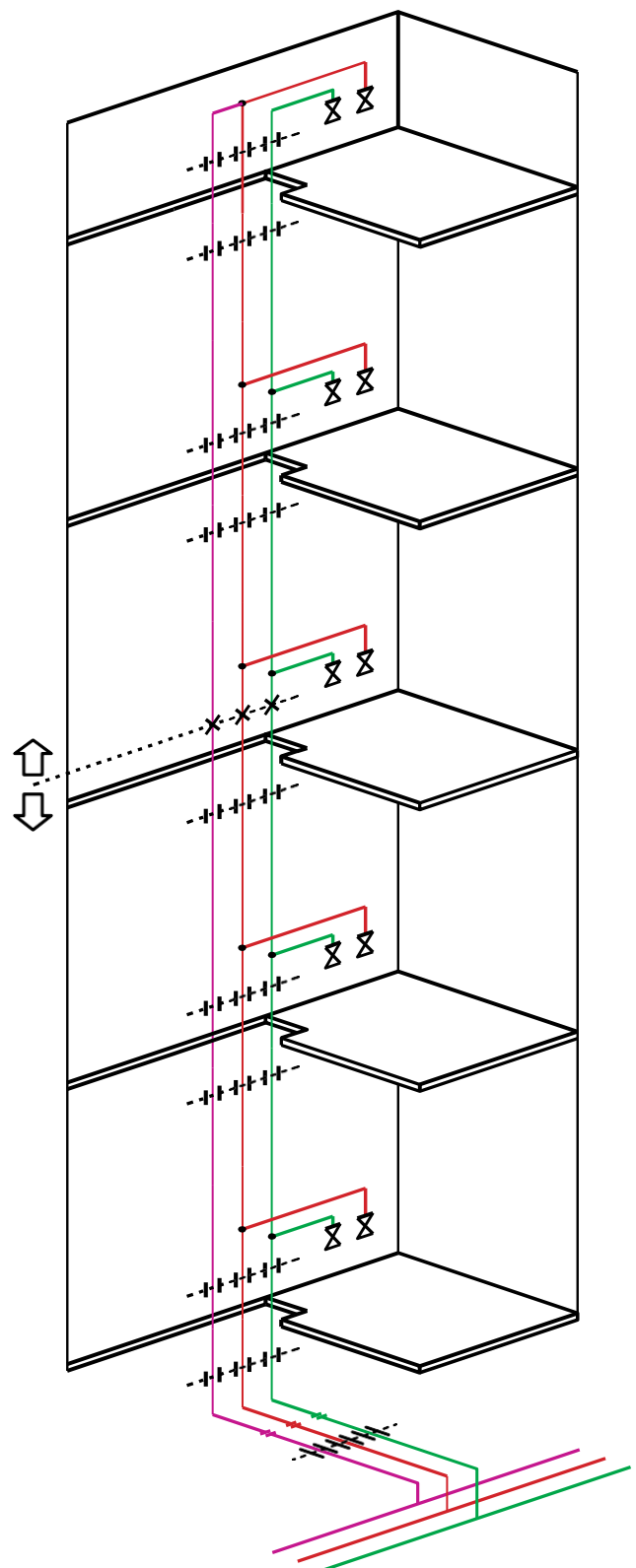


Рисунок 81: Приклад 2 - Регулювання лінійного розширення

Стояк ГПВ і ГПВЦ в будівлі більше 5 поверхів

При великій довжині стояка часто неможливо контролювати лінійне розширення лише в одному напрямку (приклад 1) або лише в двох напрямках (приклад 2), оскільки необхідні простори для розширення є занадто великими, а довжина температурних компенсаторів у з'єднанні стояка є надто великою.

В такому випадку необхідно визначити ділянки трубопроводу, в межах яких можна компенсувати лінійне розширення.

Ділянка трубопроводу має фіксовану точку на початку і в кінці.

Лінійне розширення поглинається всередині ділянки трубопроводу за допомогою U-подібного коліна труби.

Для металевих трубопроводів осьовий компенсатор також може бути використаний замість U-подібного коліна труби.

Точки кріплення в межах однієї ділянки трубопроводу виконані як плаваючі точки.

Перехід лінії від траси трубопроводу до стояка також працює як температурний компенсатор.

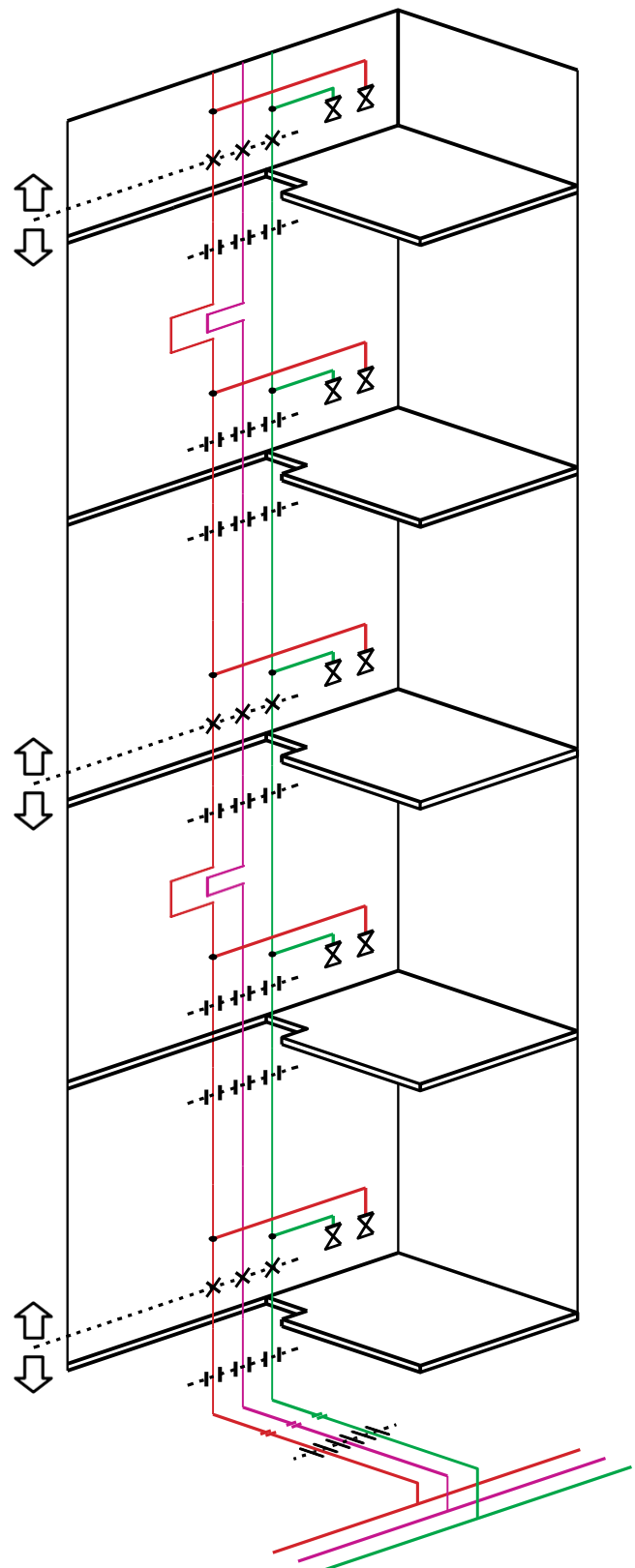


Рисунок 82: Приклад 3 - Регулювання лінійного розширення

3.2.2 Визначення зміни довжини і довжини температурного компенсатора

Для визначення довжини температурного компенсатора L_B (простий температурний компенсатор) і L_U (U-подібне коліно труби) необхідно мати сталі матеріалів С і U, які викладені у таблиці нижче.

Таблиця 37: Сталі матеріалів для температурного компенсатора

Стала	Geberit Mapress Нержавіюча сталь Systemrohr CrNiMo	Geberit Mapress Нержавіюча сталь CrMoTi (1.4521)	Geberit Mapress Systemrohr	Geberit Mepla
С (для розрахунку L_B)	60	42	52	33
U (для розрахунку L_U)	34	24	29	19

Зміну довжини ΔL розраховують за формулою:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta$$

Рівняння 12

ΔL : зміна довжини [мм]

L: розглянута довжина трубопроводу [м]

$\Delta \vartheta$: різниця температури [K] (робоча температура¹⁾ – температура навколишнього середовища під час монтажу)

α : коефіцієнт теплового розширення [мм/(м·K)]

Приклад:

- Трубопровід гарячої питної води (ГПВ) з Geberit Mapress DN50
- Довжина трубопроводу 20 м
- Температура під час монтажу 10 °C

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta$$

$$\Delta L = 20 \text{ м} \cdot 0,0165 \frac{\text{мм}}{\text{м} \cdot \text{K}} \cdot (75 - 10) \text{ K}$$

$$\Delta L = 21,45 \text{ мм}$$

Довжину температурного компенсатора L_B для простого компенсатора розраховують за формулою:

$$L_B = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

Рівняння 13

L_B : довжина температурного компенсатора [м]

C: стала матеріалу для коліна труби

d_a : зовнішній діаметр труби [мм]

ΔL : зміна довжини [мм]

Приклад:

- Трубопровід гарячої питної води (ГПВ) з Geberit Mapress DN50
- $d_a = 54 \text{ мм}$
- $\Delta L = 21,45 \text{ мм}$
- $C_{1.4401} = 60$

$$L_B = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_B = 60 \cdot \sqrt{54 \cdot 21,45} \text{ мм}$$

$$L_B = 2.042 \text{ м} = 2,04 \text{ м}$$

1. У разі термічної дезінфекції необхідно взяти за основу 75 °C

Довжину температурного компенсатора L_U для U-подібного коліна труби розраховують за формулою:

$$L_U = U \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

Рівняння 14

L_U : довжина температурного компенсатора [м]

d_a : зовнішній діаметр труби [мм]

ΔL : зміна довжини [мм]

U: стала матеріалу для U-подібного коліна труби

Приклад:

- Трубопровід гарячої питної води (ГПВ) з Geberit Mapress DN 50
- $d_a = 54$ мм
- $\Delta L = 21,45$ мм
- $U_{1,4401} = 34$

$$L_U = U \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_U = 34 \cdot \sqrt{54 \cdot 21,45} \text{ мм}$$

$$L_U = 1.157 \text{ м} = 1,16 \text{ м}$$

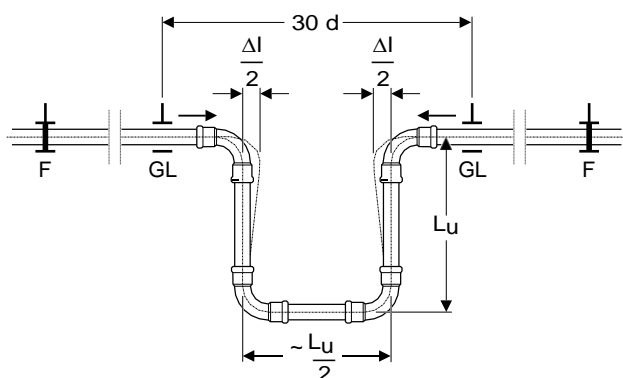


Рисунок 83: Компенсація розширення за допомогою U-подібного коліна труби з прес-фітингами

F: фіксована точка

GL: плаваюча точка

L_U : довжина температурного компенсатора

3.2.3 Кріплення в системах, споруджених за сухим способом і за способом стінової інсталяції

У випадку конструкції стінової інсталяції у сухому будівництві (гіпсокартонні конструкції тощо), трубопроводи питної води повинні бути закріплені до стінової системи, якщо це можливо, щоб звести до мінімуму проникнення корпусного шуму в будівлю. Завдяки акустичному відокремленню стінової системи від будівлі, в будівлю не проникає корпусний шум від трубопроводів питної води. У стінових системах полегшеної конструкції або стінах полегшеної конструкції трубопроводи питної води повинні бути прокладені та закріплені таким чином, щоб труби не стикалися з перетинками опорної рами або несучою конструкцією у разі стрибків тиску. Цей «стукіт трубопроводу» може бути спричинений, зокрема, комбінацією швидкодіючої водозабірної арматури, як-от одноважільних змішувачів, і гнучких пластикових труб у конструкціях, зведених за сухим способом. Гнучкі трубні матеріали, такі як, напр., полібутенові труби, потребують значно більше точок кріплення порівняно з композитними трубами (→ Рисунок 84 і 85).

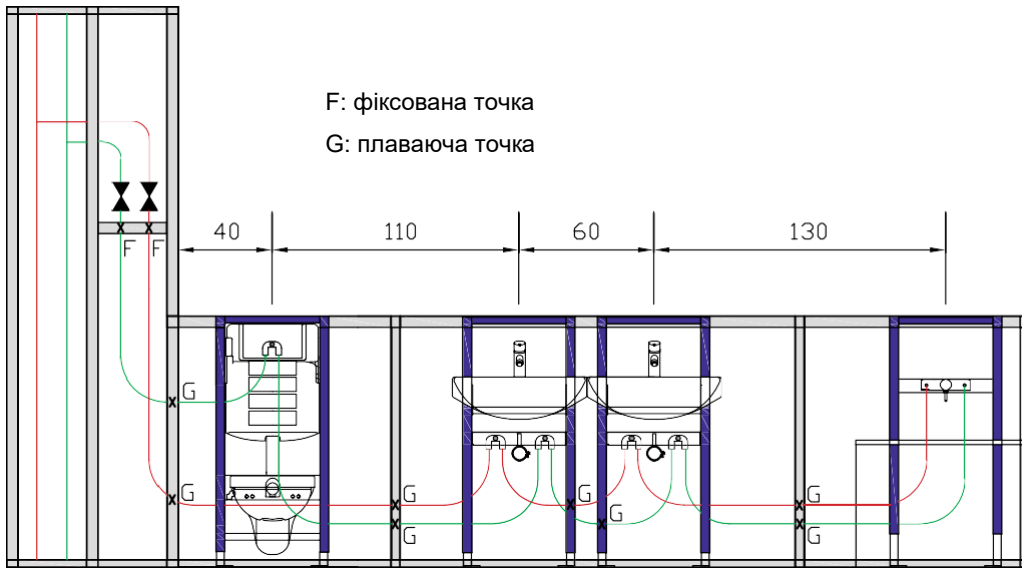


Рисунок 84: Кріплення полібутенових труб в системах стінової інсталяції

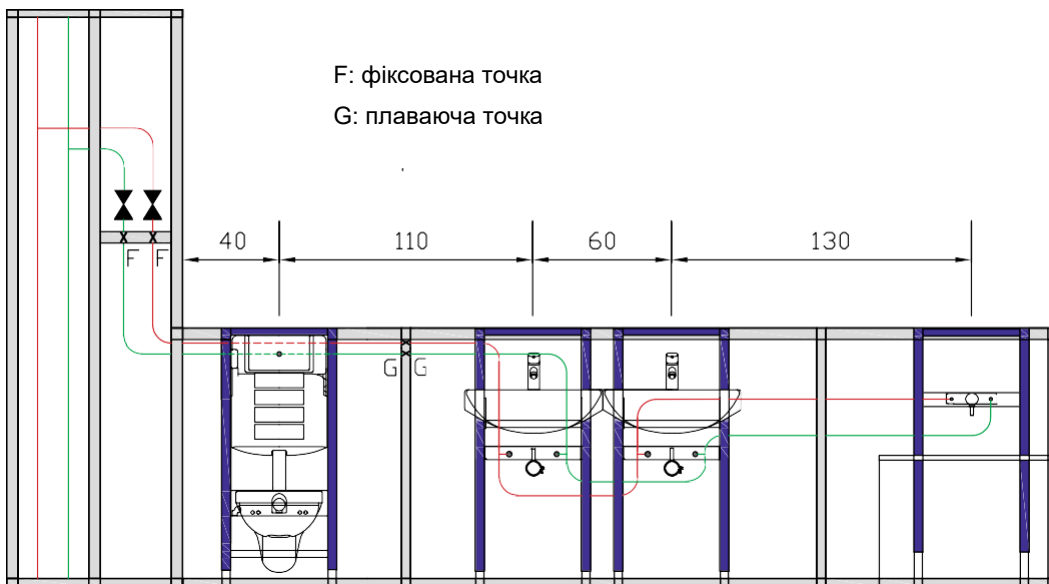


Рисунок 84: Кріплення композитних труб в системах стінової інсталяції



Додаткову інформацію щодо планування і виконання кріплення трубопроводів див. також в:

- Der Geberit
- Монтажних інструкціях для Geberit Mapress , Geberit Mapress , Geberit Mepla і Geberit PushFit

3.3 Маркування трубопроводів

Відповідно до Постанови про питну воду, трубопроводи від різних систем водопостачання, якщо вони не підземні, повинні бути позначені різнокольоровими табличками або стрічками відповідно до DIN 2403. Напрямок потоку вказується білою стрілкою на зеленому тлі.

Маркування систем питного водопостачання для побутового або аналогічного використання, як правило, не вимагається, якщо поруч немає інших систем водопостачання, напр., непитної води.

Труби та водозабірні арматури, по якій протікає дощова або так звана сіра вода (побутові стічні води), завжди повинні бути промарковані, щоб їх можна було чітко відрізнити від трубопроводів питної води.

Трубопроводи для непитної води повинні бути позначені маркуванням зелено-синьо-зеленого кольору відповідно до DIN 2403.

У промислових будівлях і будівлях з трубопроводами з різними гідросумішами водоводи повинні бути позначені відповідно до DIN 2403.

Окрім того, DIN 2403 містить дані щодо:

- Виду і способу маркування
- Розташування даних в межах маркування
- Інформації стосовно різних видів маркування (таблички, наліпки, фарбування)
- Інформації стосовно оформлення та розпізнавання маркування
- Маркування спеціальних трубопроводів (пожежні водопроводи, трубопроводи в установках водопостачання)

В установках водопостачання відповідно до Постанови про питну воду системи трубопроводів для різних гідросумішей повинні позначатись різними кольорами. Маркування містить або абревіатуру згідно з DIN EN 806-2, або відповідне текстове позначення.

Таблиця 38: Маркування трубопроводів питної води відповідно до DIN 2403

Назва, текстове позначення	Скорочення	Колір маркування
Trinkwasserleitung = трубопровід питної води	PW = ПВ	Зелений
Trinkwasserleitung, kalt = трубопровід холодної питної води	PWC = ХПВ	Зелений
Trinkwasserleitung, warm = трубопровід гарячої питної води	PWH = ГПВ	Червоний
Trinkwasserleitung, warm (Zirkulation) = гаряча питна вода з циркуляцією	PWH-C = ГПВЦ	Фіолетовий

Таблиця 39: Маркування трубопроводів непитної води відповідно до DIN 2403

Назва, текстове позначення	Скорочення	Колір маркування
Nichttrinkwasserleitung = трубопровід непитної води	NPW = НПВ	Білий

Для конкретизації змістовності та інформативності маркування, додатковий текст, напр. «дощова вода», «непитна вода» або «технічна вода», може бути вказаний разом з абревіатурою NPW - НПВ або текстовим позначенням. Крім того, до маркування можна додати символи небезпеки або попереджувальні знаки згідно з додатком А DIN 2403.



Рисунок 86: Приклади маркування труб згідно з DIN 2403

4 Експлуатація

4.1 Введення в експлуатацію

Поряд з професійним монтажем для забезпечення бездоганної з гігієнічної точки зору роботи установки питної води, необхідно правильно ввести її в експлуатацію. Процедура введення в експлуатацію врегульована в DIN EN 806-4, VDI/DVGW 6023 і в Пам'ятці ZVSHK «Промивання, дезінфекція і введення в експлуатацію».

Введення в експлуатацію включає такі кроки:

- Випробування під тиском (перевірка герметичності і випробування з навантаженням)
- Перше заповнення системи
- Промивання

Після введення в експлуатацію оператор (безпосередній користувач) бере на себе відповідальність за експлуатацію згідно з призначенням.

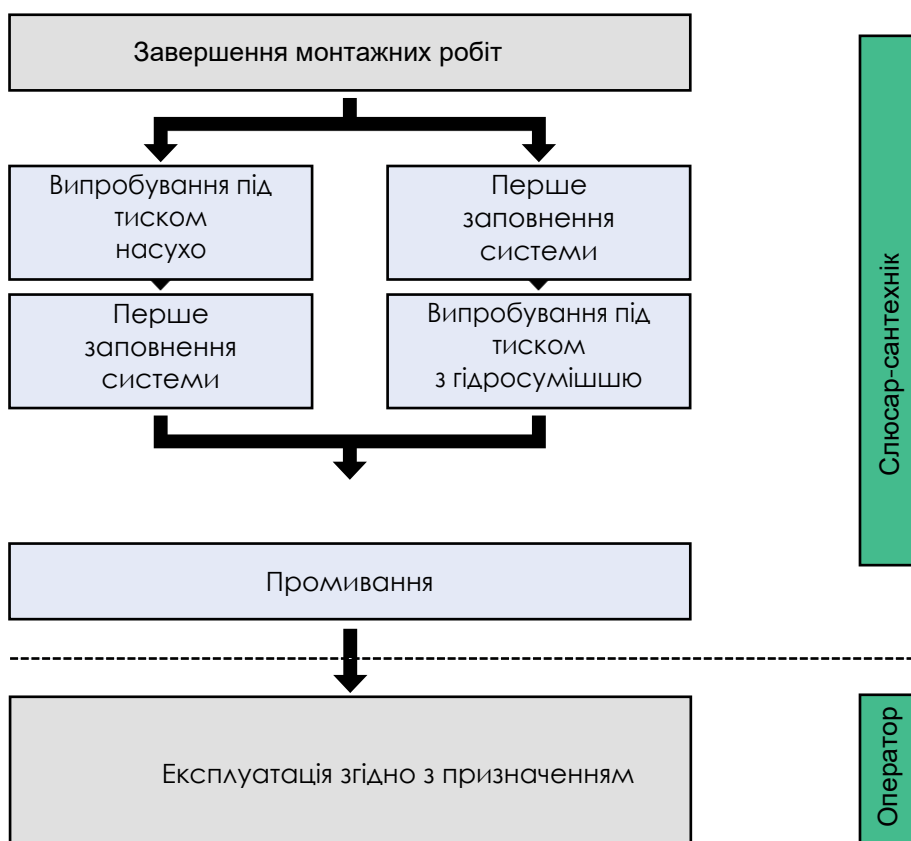


Рисунок 87: Окремі кроки процесу введення в експлуатацію

4.1.1 Випробування під тиском

Відповідно до DIN EN 806-4 та розширеної Пам'ятки ZVSHK щодо випробування герметичності систем питної води (січень 2011 р.), випробування під тиском можна проводити за допомогою:

- чистого безмасляного стисненого повітря
- інертних газів
- питної води

Тип методу випробування слід вибирати залежно від монтажного матеріалу (метал, пластик або комбінований монтаж) і класифікації гігієнічних вимог будівлі.

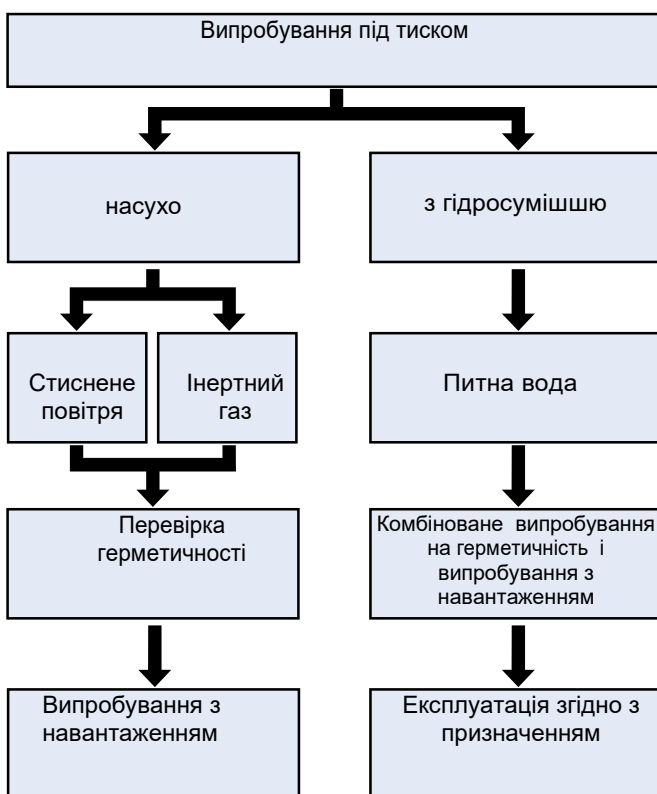


Рисунок 88: Можливості перевірки герметичності

Випробування під тиском проводять за допомогою стисненого повітря, якщо

- очікується довший час простою між випробуванням на герметичність і безпосередньою експлуатацією.
- через вплив морозу трубопроводи не можуть залишатися повністю заповненими.
- корозійна стійкість матеріалу в частково спорожненому трубопроводі знаходиться під загрозою.

Випробування під тиском інертним газом може знадобитися для будівель з підвищеними санітарно-гігієнічними вимогами, напр., у медичних закладах або лікарнях, щоб запобігти конденсації вологи в трубопроводах. В якості інертних газів зазвичай використовують азот або вуглекислий газ.

Випробування під тиском з використанням фільтрованої питної води можна проводити, якщо

- від моменту випробування під тиском до регулярної експлуатації забезпечується обмін води через регулярні проміжки часу, щонайпізніше через 3 або 7 днів;
- перевірено, що водопровід будинку або споруди промитий і отримав допуск для введення в експлуатацію;
- заповнення системи трубопроводів здійснюється бездоганними з гігієнічної точки зору компонентами;
- система залишається заповненою від моменту випробування на герметичність до регулярної експлуатації, і можна уникнути часткового заповнення.

Перевірка герметичності стисненим повітрям або інертним газом

З огляду на стисливість газів, під час випробування під тиском чистим безмасляним стисненим повітрям або інертними газами (азот, вуглекислий газ) необхідно дотримуватися правила техніки безпеки «Роботи на газових установках» і положення «Технічні правила для монтажу газових установок DVGW-TRGI».

Випробування під тиском необхідно проводити, коли до трубопроводів залишається вільний доступ і вони не закриті.

Передумови для випробування під тиском стисненим повітрям або інертним газом

- Перед випробуванням під тиском необхідно візуально перевірити з'єднання, щоб переконатися, що вони виконані належним чином.
- Якщо це можливо, розділіть протяжні установки питної води на менші секції, щоб скоротити час випробування.
- Пристрої, нагрівачі питної води, водозабірні арматура або ємності під тиском необхідно від'єднати від трубопроводів перед випробуванням під тиском за допомогою стисненого повітря або інертного газу, якщо їх об'єм може вплинути на безпеку та точність випробування.
- Усі компоненти в трубопровідній системі повинні відповідати випробувальному тиску або ж їх необхідно демонтувати перед випробуванням.
- Всю трубопровідну арматуру необхідно закрити металевими заглушками, глухими фланцями або захисними пробками.
- Закрита запірні арматура не вважається герметично заглушеною.
- У відповідних місцях у достатній кількості необхідно змонтувати вентиляційні клапани для скидання випробувального тиску, через які безпечно можна спустити повітря.

Перевірка на герметичність

- Випробування на герметичність виконується з випробувальним тиском 150 гПа (150 мбар) перед випробуванням з навантаженням.
- Після застосування випробувального тиску час випробування має становити щонайменше 120 хвилин для трубопроводу об'ємом 100 літрів. Для кожних додаткових 100 літрів об'єму трубопроводу час випробування необхідно збільшити ще на 20 хвилин.
- Випробування на герметичність починається після досягнення випробувального тиску, що передбачає відповідний час очікування, щоб температура випробувального середовища зрівнялася з температурою навколишнього середовища.
- Використовуваний для тиску, який вимірюється, манометр повинен мати точність зчитування 1 гПа (1 мбар) у діапазоні вимірювання.
- Якщо під час випробування тиск впав, то в системі є негерметичність
- Необхідно підтримувати тиск і локалізувати негерметичну ділянку.
- Після усунення негерметичної ділянки необхідно провести повторне випробування на герметичність.

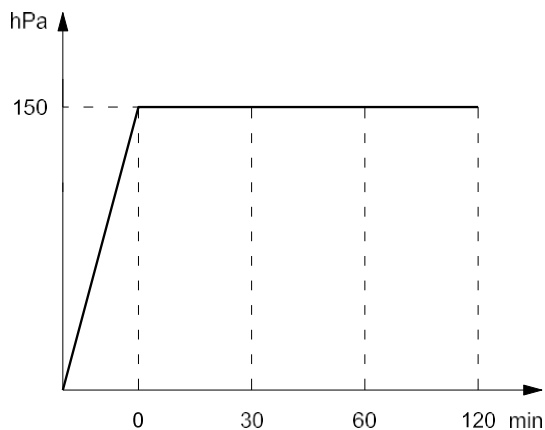


Рисунок 89: Випробування на герметичність за допомогою чистого безмасляного стисненого повітря або інертного газу

Випробування навантаженням

- Випробування навантаженням виконується з випробувальним тиском не більше 0,3 МПа (3 бар).
- Використовуваний для тиску, який вимірюється, манометр повинен мати точність зчитування 100 гПа (100 мбар) у діапазоні вимірювання.
- Випробування навантаженням поєднується з візуальним оглядом системи трубопроводів і з'єднань труб.
- При номінальному внутрішньому діаметрі труби до DN 50 випробування навантаженням проводиться з тиском не більше 0,3 МПа (3 бар), а при номінальному внутрішньому діаметрі труби від DN 50 до DN 100 - не більше 0,1 МПа (1 бар).

- Після подачі випробувального тиску час випробування становить 10 хвилин.
- Якщо під час випробування тиск впав, то в системі є негерметичність.
- Необхідно підтримувати тиск і локалізувати негерметичну ділянку.
- Після усунення негерметичної ділянки необхідно провести повторне випробування на герметичність.

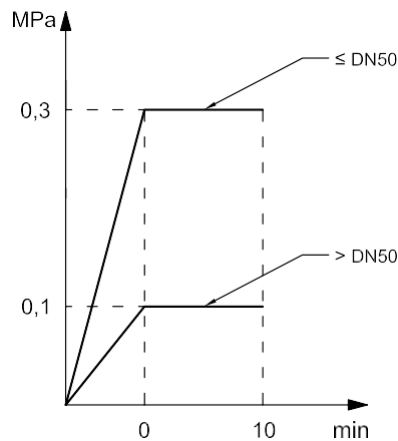


Рисунок 90: Випробування навантаженням за допомогою чистого безмасляного стисненого повітря або інертного газу

Випробування під тиском за допомогою питної води

Передумови для випробування під тиском із застосуванням питної води

- Систему питної води можна заповнювати лише фільтрованою питною водою, яка не містить часток ≥ 150 мкм.
- Для випробування на герметичність і випробування навантаженням слід використовувати манометри з точністю в діапазоні вимірювання 100 гПа (100 мбар).
- Підвищення тиску повинно відбуватись повільно.
- Під час застосування випробувального тиску з кінцевих ділянок трубопроводу необхідно спустити повітря.
- Якщо між температурою навколишнього середовища та температурою води існує різниця >10 К, необхідно дотримуватися часу вирівнювання температури 30 хвилин. Можливо, доведеться знову застосувати випробувальний тиск.
- Пристрої, нагрівачі питної води, водозабірні арматура або ємності під тиском, які не схвалені для випробувального тиску, необхідно від'єднати від трубопроводів перед випробуванням на герметичність. Слід виходити з того, що санітарно-гігієнічні вимоги до питної води в часто застосовуваних насосах для мокрого випробування (див. → Рисунок 92) не можуть бути виконані.

Якщо випробувальний тиск подається за допомогою одного з таких випробувальних насосів, то між випробувальним насосом і трубопроводом необхідно встановити гігієнічний фільтр Geberit (арт. № 690.020.00.1). Це єдиний спосіб запобігти потраплянню мікробіологічного або бактеріального забруднення в систему питної води через насос. Гігієнічний фільтр Geberit має змінні фільтрувальні елементи об'ємом до 3000 літрів. Він вловлює $\geq 99,99\%$ бактерій.



Рисунок 91: Гігієнічний фільтр Geberit



Рисунок 92: Випробувальний насос з підключеним гігієнічним фільтром Geberit

Перевірка пресових з'єднань – незапресовані негерметичні (крок 1)

- Для виявлення незапресованих негерметичних пресових з'єднань, власне перед випробуванням на герметичність, трубопровід необхідно перевірити за допомогою наявного тиску подачі не більше 0,6 МПа (6 бар) або згідно з даними виробника.
- Час випробування становить 15 хвилин. За цей час не повинно бути негерметичності.
- Вироби серії Geberit Mapress і, а також Geberit Merla в незапресованому стані негерметичні вже при тиску у трубопроводі 10 гПа (10 мбар). Це означає, що незапресована точка може бути локалізована навіть за дуже низького випробувального тиску. Щоб досягти максимально можливого рівня безпеки під час цього чутливого випробування, максимальний випробувальний тиск для перевірки пресових з'єднань (незапресованих негерметичних) для системи постачання Geberit становить максимум 0,3 МПа (3 бар).
- При виявленні падіння тиску необхідно провести візуальний огляд установки.

→ На Рисунку 93 зображений оптимальний перебіг випробування для кроку 1.

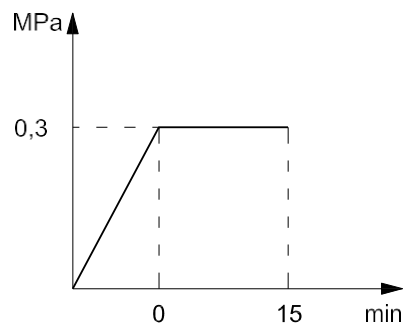


Рисунок 93: Перевірка «незапресованих негерметичних» з'єднань, крок 1

Гідравлічне випробування металевих і багат шарових композитних труб (крок 2)

- Випробувальний тиск повинен становити 1,1-кратне число від допустимого робочого тиску.
- Максимальний допустимий робочий тиск для систем питної води становить 1 МПа (10 бар) згідно з DIN EN 806-4. Випробувальний тиск відтак становить 1,1 МПа (11 бар).
- Випробування триває 30 хвилин.
- Випробувальний тиск повинен залишатися постійним протягом часу випробування в 30 хвилин.
- Якщо в цей період відбувається падіння тиску, то в системі є негерметичність.
- Необхідно підтримувати тиск і локалізувати негерметичну ділянку.
- Після усунення негерметичної ділянки необхідно провести повторне випробування на герметичність.

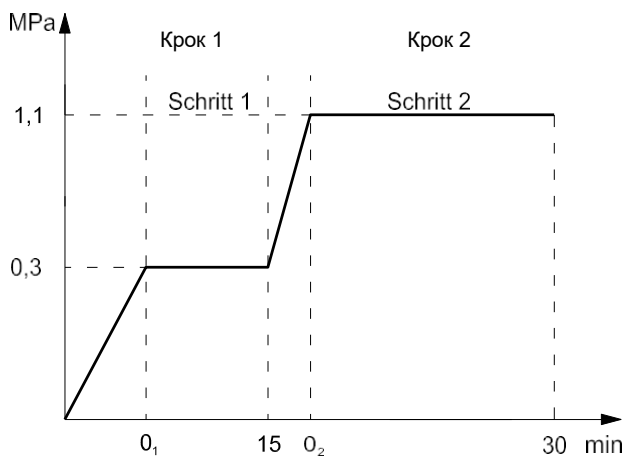


Рисунок 94: Гідравлічне випробування металевих і багат шарових композитних труб з пресовими з'єднаннями, крок 1 і крок 2

Перевірка поліпропіленових (ПП), поліетиленових (ПЕ) трубопроводів, труб зі зшитого поліетилену (РЕ-Х) і полібутенових (ПБ) трубопроводів, а також комбінованих з ними інсталяційних систем з металевих і багат шарових композитних трубопроводів

З огляду на в'язкопружність цих матеріалів, процес випробування необхідно розділити на два кроки

Крок 1:

- Випробувальний тиск повинен становити 1,1-кратне число від допустимого робочого тиску. Максимальний допустимий робочий тиск для систем питної води становить 1 МПа (10 бар) згідно з DIN EN 806-4. Випробувальний тиск відтак становить 1,1 МПа (11 бар).
- Випробувальний тиск необхідно подавати впродовж 30 хвилин.

Огляд:

- Після кроку 1 необхідно провести огляд з метою виявлення можливої негерметичності на ділянці випробування трубопроводу.

Крок 2:

- Після проведеного огляду тиск зменшують до 0,5 від випробувального тиску після кроку 1, для цього необхідно спустити воду з системи.
- При 1,1 МПа зменшений випробувальний тиск становить 0,55 МПа.
- Необхідно дотримуватись встановленого часу випробування 120 хвилин при 0,55 МПа.
- Під час цього періоду випробування не повинно бути негерметичності.
- Якщо в цей період відбувається падіння тиску, то в системі є негерметичність.
- Необхідно підтримувати тиск і локалізувати негерметичну ділянку.
- Після усунення негерметичної ділянки необхідно провести повторне випробування на герметичність.

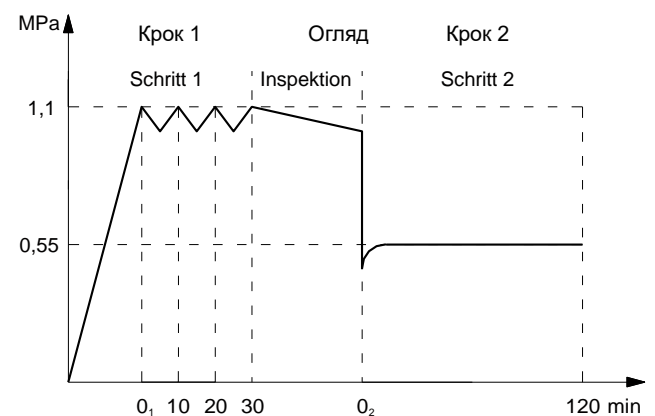


Рисунок 95: Гідравлічне випробування ПП-, ПЕ-, РЕ-Х- і ПБ- трубопроводів, а також комбінованих з ними інсталяційних систем з металевих і багат шарових композитних трубопроводів

4.1.2 Перше заповнення системи

З міркувань гігієни питної води та для захисту від морозу та корозії установку питної води слід наповнювати лише безпосередньо перед введенням системи в експлуатацію. Наповнення системи питної води дозволяється лише тоді, якщо після цього система буде експлуатуватись згідно з призначенням або якщо водообмін в системі відбувається через регулярні проміжки часу (не пізніше ніж через 3 або 7 днів). Тривалий час перебування питної води в заповненому або частково заповненому трубопроводі може мати негативний вплив на якість питної води.

Відповідно до робочої таблиці DVGW W 404, будинковий трубопровід необхідно промити перед установкою лічильника води відповідно до Робочої інструкції DVGW W 291. Будинковий трубопровід з'єднує комунальний водогін з системою споживача. Промивання будинкового трубопроводу – це завдання постачальника води. Після успішного промивання постачальник води дає дозвіл на під'єднання будинкового трубопроводу. Установка питної води може бути заповнена лише фільтрованою питною водою, яка не містить частинок ≥ 150 мкм.

Процедуру промивання будинкового трубопроводу і заповнення системи питної води необхідно оформити у вигляді протоколу або акту. Якщо необхідно надати замовнику підтвердження бездоганної мікробіологічної якості питної води, пробу води слід також взяти (відразу після наповнення) безпосередньо на ділянці після лічильника води. У медичних закладах завжди необхідно перевіряти присутність синьогнійної палички (*Pseudomonas aeruginosa*). Рекомендується встановити цю точку відбору проб у всіх системах питної води.

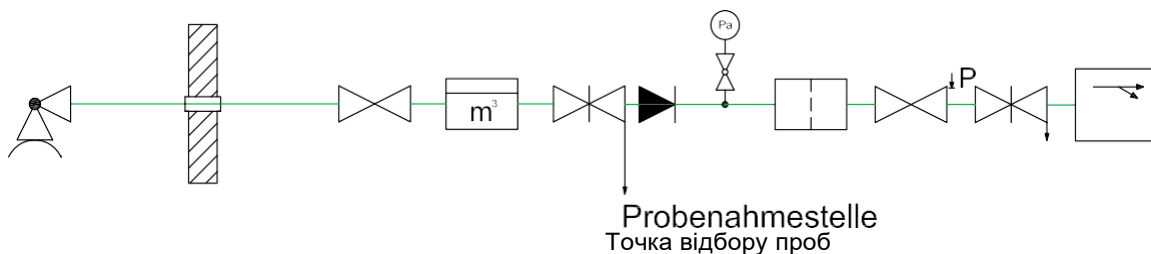


Рисунок 96: Точка відбору проб на ділянці після лічильника води

4.1.3 Промивання трубопроводів

Особливо при виконанні нових інсталяцій, ремонтних або розширювальних робіт існує ризик потрапляння забруднюючих речовин і частинок в систему питної води. Ці забруднення можуть призвести до зміни якості питної води або пошкодження корозією. Можливими наслідками зміни якості питної води можуть бути забруднення патогенними мікроорганізмами, помутніння та хімічне або мікробіологічне забруднення. До тих пір поки забруднюючі речовини є водорозчинними або залишаються розчиненими у воді, їх можна видалити із системи шляхом промивання. Щоб звести заходи щодо очищення трубопроводів до мінімуму, необхідно, наскільки це можливо, уникати потрапляння забруднень під час монтажу. За умови, що установка чиста, достатньо інтенсивного промивання питною водою. Щоб уникнути застоїв (застою), промивання необхідно проводити безпосередньо перед регулярною експлуатацією. Обов'язковими умовами промивання є видача постачальником води дозволу на підключення будинку або ділянки до водогону та гігієнічно ідеальні компоненти для заповнення системи трубопроводів.

Процедура промивання системи питної води описана:

- в операційній карті DVGW W 557 – очищення і дезінфекція установок питної води

Згідно з → Рисунок 97 розрізняють два різні методи промивання:

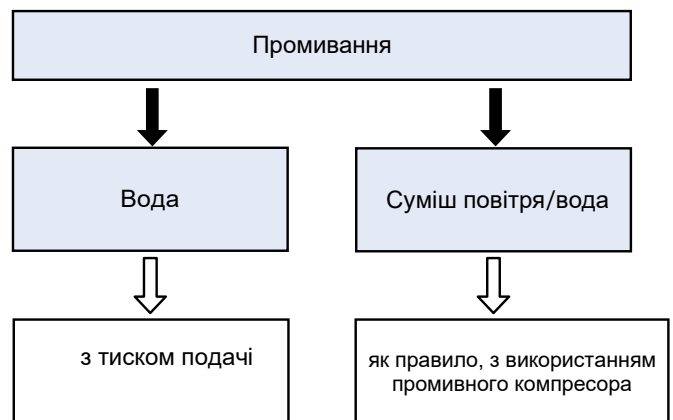


Рисунок 97: Методи промивання

Для систем трубопроводів Geberit Mapress/ (з нержавіючої сталі/міді) та Merla/PushFit зазвичай достатньо промивання питною водою, якщо установка чиста. Промивання пульсуючою повітряно-водяною сумішшю використовуються, напр., в установках паяних мідних труб, щоб мати можливість безпечно видалити залишки флюсу та ін.

Промивання водою

Промивання питною водою є найпростішою процедурою. Для промивання слід використовувати фільтровану питну воду, яка не містить частинок ≥ 150 мкм (фільтр відповідно до DIN EN 13443-1 і DIN 19628). Для вимивання забруднюючих речовин потрібна швидкість потоку не менше 2 м/с. Якщо ця швидкість потоку не може бути досягнута за допомогою тиску подачі, необхідно встановити насос для збільшення тиску. Об'єм води необхідно замінити приблизно 20 разів.

На ділянці системи питної води, яку необхідно промити, у трубопроводі з найбільшим діаметром необхідно досягнути швидкості потоку не менше 2 м/с. Для цього потрібно відкрити достатню кількість водозабірних пристосувань (кранів), щоб забезпечити достатню швидкість потоку й отримати необхідну швидкість потоку 2 м/с у трубопроводі з найбільшим діаметром. Ця швидкість потоку може бути досягнута за достатнього тиску води, якщо одночасно відкрити щонайменше кількість водозабірних пристосувань, зазначену у → Таблиці 40.

Таблиця 40: Орієнтовні значення для мінімальної кількості водозабірних пристосувань, які необхідно відкрити

Найбільший номінальний внутрішній діаметр труби на ділянці промивання [DN]	25	32	40	50	65	80	100
Мінімальна кількість водозабірних пристосувань, які необхідно повністю відкрити (відносно до DN 10)	2	4	6	8	14	22	32

Практичний спосіб дій для перевірки, чи досягнута необхідна швидкість потоку і чи достатній тиск подачі (згідно з DVGW W 557)

- Визначте діаметр найбільшого трубопроводу.
- Зніміть ситечка та насадки-розпилювачі, а також інші пристрої.
- Розвантажте редукційний клапан.
- Повністю відкрийте водозабірні пристосування у кількості відповідно до → Таблиці 40.
- В період поки водозабірні пристосування відкриті в необхідній кількості, у кожній з відкритих точок забору води повинні скластись умови, за яких можна наповнити 10-літрову ємність питною водою максимум за 20 с. Якщо відбір 10 літрів питної води займає в середньому більше 20 секунд, необхідно встановити насос для підвищення тиску.

Подальші вказівки щодо виконання

- Трубопроводи гарячої питної води (ГПВ) і трубопроводи холодної питної води (ХПВ) необхідно промивати окремо.
- Чутливу водопровідну арматуру та апарати (такі як магнітні клапани або термостатна арматура) слід встановлювати лише після промивання або замінювати адаптерами, щоб запобігти пошкодженню, спричиненому вимиванням твердих частинок.
- Нагрівачі питної води необхідно виключити з процесу промивання. Їхня конструкція настільки зменшує швидкість потоку, що забруднюючі речовини не вимиваються та осідають у нагрівачі питної води.
- Усі компоненти, які зменшують потік, як-от насадки-розпилювачі, сітчасті фільтри, регулятори потоку та душові лійки, повинні бути демонтовані під час промивання. Усі сервісні пристосування повинні бути повністю відкриті.
- У випадку термостатичних змішувачів, встановлених під штукатуркою (прихований монтаж) та у випадку інших чутливих пристосувань, слід дотримуватися інструкцій виробника (наприклад, використання промивного картриджа).
- Залежно від розміру системи та типу прокладання трубопроводу, промивання повинно виконуватися секціями. При цьому трубопровід слід промивати у напрямку, починаючи від головного запірного пристосування, секція за секцією або стояками від найближчого до найвіддаленішого стояка.
- Починаючи з початку стояка, промивання виконується по окремим поверхам, починаючи з водозабірної арматури, найвіддаленішої від стояка.
- Після того, як пройде не менше 5 хвилин з моменту відкриття останньої водозабірної арматури, необхідно закрити всі водозабірні пристосування в протилежному напрямку від останньої відкритої точки забору води до найпершої відкритої точки забору води.

- Необхідно зробити записи щодо ходу процесу промивання, які підлягають зберіганню і в подальшому передачі власнику будівлі.

На прикладі нижче з 2 стояками ХПВ і 2 системами поверхової інсталяції на один стояк показана послідовність промивання системи.

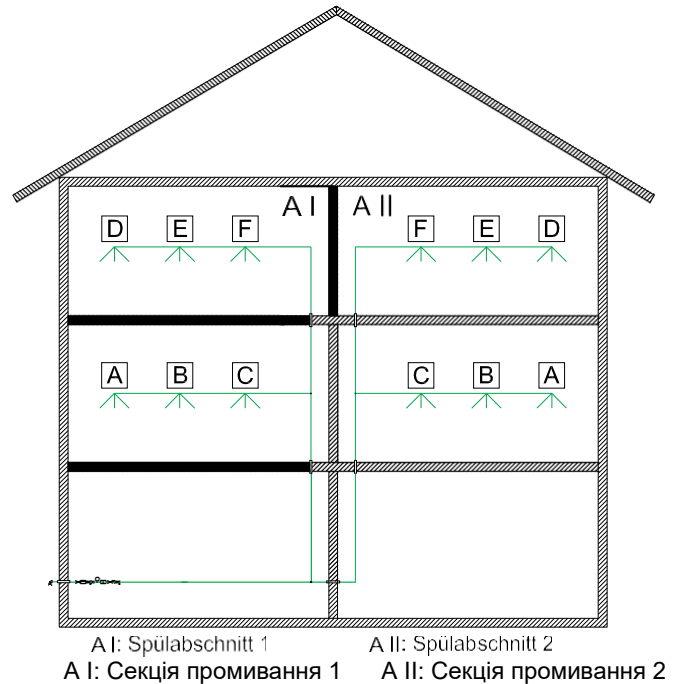


Рисунок 98: Секції промивання і послідовність промивання

Спосіб дій і послідовність промивання

Визначення секцій промивання (→ Рисунок 98)

- Стояк 1 відповідає секції промивання A1
- Стояк 2 відповідає секції промивання A2

Секція промивання A1

1. Відкрити точки забору води у послідовності A - B - C і промити 5 хв.
2. Закрити точки забору води у послідовності C - B - A
3. Відкрити точки забору води у послідовності D - E - F і промити 5 хв.
4. Закрити точки забору води у послідовності F - E - D

Секція промивання A2

1. Відкрити у послідовності A - B - C і промити 5 хв.
2. Закрити у послідовності C - B - A
3. Відкрити у послідовності D - E - F і промити 5 хв.
4. Закрити у послідовності F - E - D

4.2 Приймання-передача і документація

4.2.1 Приймання-передача

Відповідно до положень Постанови про питну воду та AVBWasserV, оператор або особа, яка здійснює підключення, відповідає за належну експлуатацію згідно з призначенням та технічне обслуговування установки питної води. Для того, щоб оператор або особа, яка здійснює підключення, взагалі могли виконати це зобов'язання, виробник установки зобов'язаний проінструктувати оператора щодо системи та ознайомити його з режимом експлуатації.

Частина С Правил виконання підрядно-будівельних робіт (VOB) «Загальні технічні договірні умови (ATV) DIN 18381» формулює додаткові вимоги до документів щодо експлуатації, управління та технічного обслуговування, які повинні бути передані замовнику без додаткового запиту на момент приймання-передачі. До них належать, зокрема:

- Виконавчі плани у вигляді горизонтальних проєкцій
- Схеми стояків і схеми регулювання
- Розрахунки для конструкцій трубопроводів і насосів, а також робочі характеристики теплогенераторів

Приймання-передача готової установки питної води оператору проводиться на підставі протоколу про введення в експлуатацію та акту про проведений інструктаж, який включає опис установки та інструкції з перевірки та технічного обслуговування, за необхідності з підтвердженням бездоганної якості води. Протокол приймання-передачі повинен бути підписаний відповідальними особами. Зокрема, оператор має бути поінформований про те, що він повинен забезпечити регулярну і повну заміну питної води в усіх точках забору води до моменту експлуатації згідно з призначенням. Крім того, оператор повинен бути поінформований про його обов'язок надавати інформацію, його організаційну відповідальність і його обов'язок забезпечувати безпеку руху.

Після передачі (або після успішного прийняття) інженерно-технічної установки будинку вважається пройденою юридично важлива віха, яка знаменує передачу ризику та початок відповідальності й зобов'язань щодо обслуговування та проведення поточних ремонтних робіт для оператора.

4.2.2 Документація

Приймально-передавальна документація включає такі документи:

- Протокол про введення в експлуатацію та акт проведеного інструктажу
- Протокол випробування під тиском
- Протокол промивання системи
- Інформація про речовини, які додають до питної води
- Вказівки для оператора
- Інструкції щодо заходів з технічного обслуговування (огляд та техобслуговування)
- Документація виробника
- Інструкції з експлуатації
- За необхідності, сертифікати випробувань, напр., щодо протипожежного захисту
- За необхідності, виконавча документація, така як плани, креслення та схеми установки
- План приміщень та, за необхідності, план санітарно-гігієнічних заходів
- За необхідності, підтвердження бездоганної якості питної води

4.3 Дезінфекція

4.3.1 Основні принципи

- В установках питної води, спроектованих, побудованих, введених в експлуатацію, які використовуються та обслуговуються відповідно до загальноновизнаних технічних правил, забезпечується бездоганна в плані мікробіології якість питної води в місці забору води. Як правило, жодних дезінфекційних заходів не потрібно.
- Профілактична або безперервна дезінфекція суперечить вимогам мінімізації Постанови про питну воду [TrinkwV § 6 (3)].
- Якщо граничні значення Постанови про питну воду перевищено для мікробіологічних параметрів, або досягнуто або перевищено значення технічного вимірювання Постанови щодо питної води, або вимоги рекомендацій Федерального відомства з охорони навколишнього середовища (UBA) не виконуються, таке мікробіологічне забруднення підлягає усуненню з міркувань охорони здоров'я. У таких випадках може знадобитися дезінфекція установки додатково до очищення.
- Кожне забруднення має причину. Цю причину необхідно усунути перед початком процедури очищення та можливої процедури дезінфекції.

- Процедура з очищення та дезінфекції не може мати стійкого ефекту, якщо не усунутий недолік.
- Заходи з дезінфекції можуть проводитися лише спеціалізованими компаніями, які мають підтвердження кваліфікації.
- Заходи з дезінфекції повинні бути узгоджені з відповідальним органом охорони здоров'я.
- Заходи з дезінфекції впливають на матеріали та можуть негативно вплинути на термін їх служби.

Операційна карта DVGW W 557 «Очищення та дезінфекція установок питної води» [2012-10] служить основою для запобігання та усунення мікробіологічного забруднення та небажаних відкладень в установках питної води відповідно до Постанови про питну воду. Вона містить опис очищення та дезінфекції установок питної води або їхніх частин і називає області застосування процесів дезінфекції, а також профілактичні заходи для запобігання мікробіологічному забрудненню.

→ На Рисунку 99 показана ідеальна схема послідовності дій для установки питної води з мікробіологічним навантаженням.

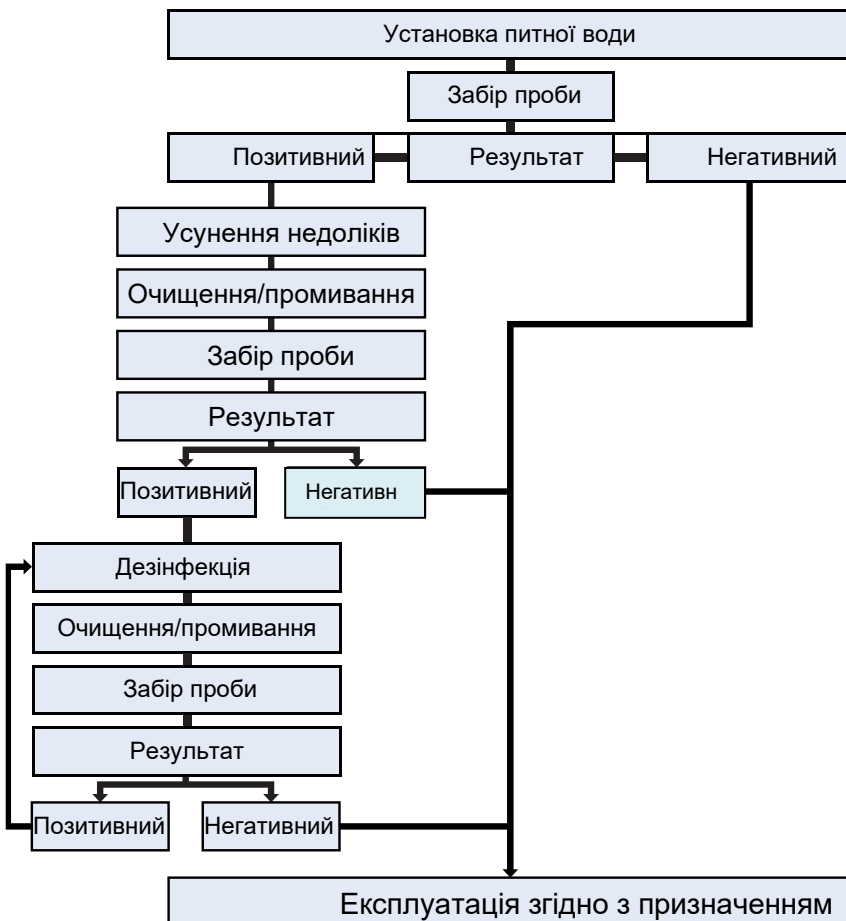


Рисунок 99: Схема послідовності дій при проведенні дезінфекції

5 Додаток

На наступних сторінках викладені корисні бланки і формуляри для зведення і експлуатації установки питної води.

- Контрольний список для установки питної води
- Протокол про введення в експлуатацію та акт проведеного інструктажу
- Анкета обліку для системи санітарного змиву
- Протокол введення в експлуатацію для системи санітарного змиву
- Протокол промивання системи
- Інтервали огляду та техобслуговування для вузлів, блоків та інших компонентів системи питної води
- Контрольний список для плану поточних ремонтних робіт і плану санітарно-гігієнічних заходів
- Термічна дезінфекція
- Протокол перевірки на герметичність



Усі бланки і формуляри можна завантажити в Центрі завантажень → www.geberit.ua.

Контрольний список для установки питної води

Основні питання	Так	Ні	Примітки
Чи є в наявності аналіз води від підприємства з водопостачання (ПВП)?			
Чи є задані параметри або обмеження від підприємства з водопостачання?			
Чи використані матеріали для труб та компоненти/вузли/блоки (обладнання) придатні для систем питної води?			
Чи є в наявності необхідні підтвердження щодо санітарно-гігієнічних показників питної води (наприклад, сертифікат випробування зразка DVGW)?			
Чи використовуються металеві матеріали, придатні з точки зору санітарно-гігієнічних вимог для питної води? (Необхідно дотримуватися відповідності матеріалів позитивному списку Федерального відомства з охорони навколишнього середовища (UBA))			
Чи відповідають використані матеріали тендерним вимогам? (якщо у вас є якісь сумніви, повідомте про них письмово)			
Чи необхідно вжити заходи з підготовки і обробки води?			
Чи підпадає установка під вимогу проведення досліджень і аналізів згідно з TrinkwV?			
Чи необхідно забезпечити наявність місць (точок) для забору проб?			
Чи складений план приміщень, чи він в наявності?			
Чи в наявності плани виконання робіт?			

Визначення розмірів установки питної води	Так	Ні	Примітки
Чи в наявності розрахунок мережі трубопроводів (Визначення розмірів згідно з DIN 1988-300)?			
Чи визначені параметри одночасності і експлуатаційних одиниць?			
Чи необхідна система циркуляції (теплоізоляційна стрічка)?			
Чи достатній тиск подачі?			
Чи є потреба у підвищувальній насосній станції?			
Чи потрібний редуційний клапан? Якщо так, чи є супутній шлях?			
Чи конструктивне рішення нагрівача питної води відповідає потребам установки?			

Виконання	Так	Ні	Примітки
Чи прокладені трубопроводи досліджувались на можливий потенціал застою води? (наприклад, обхідні трубопроводи)			
Чи труби і фітинги захищені від занесення бруду (заглушки і ковпачки)?			
Чи враховані правила потоку? Чи перевірені можливі комбінації матеріалів?			
Чи враховані всі прилади і арматура, необхідні для підключення нагрівача питної води (ХГВ)?			
Чи відповідає кріплення труб даним виробника?			
Чи врахована термічна зміна довжини?			
Чи дотримані вихідні дані щодо ізоляції згідно з DIN 1988-200 і EnEV?			
Чи враховані фіксовані і плаваючі точки?			
Чи вмонтована необхідна запобіжна арматура? (запобіжні клапани, термічні вхідні запобіжники)			
Чи вмонтовані необхідні запобіжні пристосування? (запобіжник зворотного потоку, трубний переривач, системний розділювач)			
Чи запобіжні пристосування відповідають вимогам DIN EN 1717 і DIN 1988-100?			
Чи дотримані положення «правила 3 літрів»?			
Чи може бути забезпечена робоча температура при експлуатації згідно з призначенням?			
Чи трубопроводи питної води марковані?			

Протипожежний захист	Так	Ні	Примітки
Чи є вимоги до протипожежного захисту?			
Чи є в наявності сертифікати відповідності?			
Чи є в наявності підтвердження застосування щодо вимог до протипожежного захисту?			
Чи дотримані положення про підтримання безпечної дистанції?			

Захист від шуму/ звукоізоляція	Так	Ні	Примітки
Чи відповідає клас шумозахисту арматури вимогам заводу-виробника?			
Чи дотримані максимальні розрахункові показники швидкості потоку для кожного типу потужності?			
Чи статичний тиск у кожній точці мережі трубопроводів менший за 0,5 МПа?			
Чи підключення до арматури і точки кріплення виконані з розв'язкою для корпусного шуму?			
Чи точки кріплення (фіксовані і плаваючі точки) відповідають вихідним даним виробника?			

Введення в експлуатацію	Так	Ні	Примітки
Чи ПВП виконало промивання будинкового підключення до комунального водогону і видало дозвіл на заповнення системи водою?			
Чи виконане промивання системи і чи є в наявності протокол промивання?			
Випробування на герметичність проведено успішно, і чи є в наявності протокол випробування на герметичність?			

Приймання-передача	Так	Ні	Примітки
Чи проведено процедуру приймання-передачі та інструктаж щодо експлуатації установки питної води, і чи є в наявності протокол?			
Чи є в наявності інструкції з техобслуговування, документація про проведені огляди, плани, план приміщень та ін.?			
Чи з замовником обговорювався договір техобслуговування і чи він укладений на законних підставах?			
Замовнику надані роз'яснення щодо технічних особливостей установки, з ним проведений інструктаж?			

Протокол про введення в експлуатацію та акт проведеного інструктажу для установок питної води

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

№	Частини установки, пристрої	Прийняв	Примітки	п. в.
1	Будинкове підключення			
2	Головна запірна арматура			
3	Запобіжник зворотного потоку			
4	Трубний розділювач			
5	Фільтр			
6	Редукційна установка			
7	Розподільчі трубопроводи / збірні (магістральні) трубопроводи (колектори)			
8	Стояки / запірна арматура			
9	Поверхові трубопроводи / запірна арматура			
10	Точки забору води з індивідуальним запобіжником			
11	Підігрів води / нагрівач питної води			
12	Запобіжні клапани / випускні трубопроводи			
13	Циркуляційний трубопровід / циркуляційний насос			
14	Дозувальна установка			
15	Установка для пом'якшення води			
16	Підвищувальна насосна станція/ємність питної води			
17	Установки пожежогасіння і протипожежні установки			
18	Впускний отвір в басейн			
19	Водозабірні арматура			
20	Побутові пристрої			
21	Інші частини установки			

п. в.: відсутні частини установки

Інструктаж/документація

1. Проведений інструктаж оператора щодо експлуатації установки питної води згідно з призначенням. Передано пам'ятки та документи на частини установки, апарати, а також документацію з техобслуговування і експлуатації.
2. Підкреслено, що якість питної води в установці та в точках забору води може бути бездоганною лише за умови належної експлуатації системи та регулярного й достатнього водообміну.
3. Оператор повинен забезпечити підтримання температурного режиму в системі питної води. Необхідно забезпечити 60°C на виході з нагрівача питної води і не більше 25°C у трубопроводі холодної води. Окрім того, різниця температур гарячої води та циркуляційної води не повинна перевищувати 5 К.
4. Систему питної води, нагрівач питної води та обладнання необхідно регулярно перевіряти та обслуговувати. Інтервали технічного обслуговування повідомлені, вони також наведені у Додатку.

Додаткова інформація для оператора установки

Дії перед запланованою відсутністю

Період відсутності в будівлі	Квартири	Одноквартирні будинки	Дії після повернення
> 7 днів (для звичайних систем) > 3 днів (для всіх інших установок питної води)	відсутні	відсутні	Повна заміна вмісту питної води в установці або в частинах установки, щонайменше спустити воду до моменту встановлення постійної температури.
> 4 тижнів	Перекрити квартирний запірний кран	Перекрити будинкове підключення	Щонайменше: Повна заміна вмісту питної води в установці або в частинах установки, щонайменше спустити воду до моменту встановлення постійної температури. Додаткову інформацію див. в Пам'ятці ZVSHK або DVGW W557
> 6 місяців (без спорожнення системи)	Перекрити квартирний запірний кран	Перекрити будинкове підключення	- Повідомити підприємство з водопостачання - Промити систему згідно з положеннями Пам'ятки ZVSHK або DVGW W557 - Додатково провести мікробіологічне дослідження
Тривалий простій (>1 року)	Перекрити з'єднувальні трубопроводи безпосередньо на лінії подачі (виконує ПВП)		- Повідомити підприємство з водопостачання - Обережно заповнити системи - Промити систему згідно з положеннями Пам'ятки ZVSHK або DVGW W557 - Перевірка на герметичність - Мікробіологічне дослідження - За необхідності, очищення і дезінфекція

Місто _____

Дата _____

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Анкета обліку для системи санітарного змиву

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

Програмне забезпечення:		
Версія:		
Будівельний об'єкт:		
Об'єкт обслуговується до етапу планування:		
	Примітки	
<input type="checkbox"/> Дозвіл		
<input type="checkbox"/> Проєкт		
<input type="checkbox"/> Планування виконання		
<input type="checkbox"/> Управління будівництвом		
<input type="checkbox"/> Нагляд за об'єктом		
Категорія будівлі/використання згідно з DIN 1988-300		
<input type="checkbox"/> Житлова будівля	<input type="checkbox"/> Адміністративна будівля	<input type="checkbox"/> Лікарня (стаціонар)
<input type="checkbox"/> Школа	<input type="checkbox"/> Офісна будівля	<input type="checkbox"/> Будинок інвалідів
<input type="checkbox"/> Готель	<input type="checkbox"/> Будинок для людей похилого віку	
<input type="checkbox"/> Інші будівлі		
Дані щодо будівлі/щодо установки		
Кількість стояків		
Кількість поверхів		
Висота міжповерхового перекриття		
Вид і розташування будинкового трубопроводу		
Вид, послідовність і кількість сантехнічних приладів у ванній, кухні та ін.		
Види прокладання трубопроводів		
<input type="checkbox"/> Траса	<input type="checkbox"/> Прохідний спосіб прокладання (лінійний)	<input type="checkbox"/> Поверховий трубопровід
Матеріал трубопроводу		
<input type="checkbox"/> Geberit Mepla	<input type="checkbox"/> Geberit Mapress	<input type="checkbox"/> Geberit PushFit
<input type="checkbox"/> Geberit Mapress :	<input type="checkbox"/> pH \geq 7,4 або <input type="checkbox"/> 7,0 pH \leq 7,4 і додатково загальний органічний вуглець (TOC) 1,5 мг/л	

		ХПВ	ГПВ	ГПВЦ
Будинкове підключення				
Розподільні водоводи				
Стояк/напірний трубопровід				
Поверховий трубопровід	Т-подібний монтаж			
	Розподільник з окремою лінією подачі води			
	Послідовний спосіб прокладання трубопроводів			
	Кільцевий трубопровід			
Інформація про будинок				
Мінімальний тиск подачі перед лічильником води				
Діаметр будинкового підключення				
Поверхова запірна арматура (AP/UP)				
Режим роботи				
<input type="checkbox"/> Інтервальне регулювання	напр. 7 годин			
<input type="checkbox"/> Регулювання за допомогою реле часу	напр. 18:00 година			
<input type="checkbox"/> Регулювання за температурою	напр. 25°C			
<input type="checkbox"/> Регулювання за об'ємом	напр. 6.00 година			
<input type="checkbox"/> Регулювання за витратою				
<input type="checkbox"/> Поєднання				
Види циркуляційної системи		Наявна	Відсутня	
Циркуляція до точки забору води		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Циркуляція звичайна		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Внутрішня (прокладена всередині) циркуляція		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Прокладена зверху циркуляція		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Циркуляційна система з розділювачами потоку		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Виробник	нерегульований	регульований	
Циркуляційний насос		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Місто _____ Дата _____

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Протокол введення в експлуатацію системи санітарного змиву

Об'єкт:	Серійний номер:
	Будівля/поверх:
	Приміщення №:
Оператор /відповідальний на місці:	Консультант з продажу продукції Geberit:

Вид санітарного змиву	
<input type="checkbox"/> з одним підведенням для підключення води	<input type="checkbox"/> з одним підведенням для підключення води і вимірюванням об'ємної витрати
<input type="checkbox"/> з двома підведеннями для підключення води	<input type="checkbox"/> з двома підведеннями для підключення води і вимірюванням об'ємної витрати

Інсталяція	Примітки (наприклад, положення, розміри)
<input type="checkbox"/> Встановлені датчики	
Тип датчика: <input type="checkbox"/> датчик температури <input type="checkbox"/> датчик температури і датчик об'ємної витрати	
<input type="checkbox"/> Домовленість з відповідальним сантехніком щодо місця монтажу і сенсорної техніки	
<input type="checkbox"/> Підключення електропроводки до системи санітарного змиву	
Додаткові примітки	

Введення в експлуатацію за допомогою Geberit SetApp (наполегливо рекомендуємо)	Примітки
<input type="checkbox"/> Актуальна версія програмного забезпечення для автоматичного управління	
<input type="checkbox"/> Установити основні настройки	
<input type="checkbox"/> Функціональна перевірка клапанів	
<input type="checkbox"/> Тестовий змив з довільно обраною параметризацією	
<input type="checkbox"/> Зчитування протоколів промивання системи після тестового змиву	

Експлуатація		
<input type="checkbox"/> Техніка будівлі	<input type="checkbox"/> Geberit SetApp	
<input type="checkbox"/> Цифровий вхід/вихід <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Сигнал готовності запрограмований <input type="checkbox"/> Подано напругу на об'єкті <input type="checkbox"/> RS485		
Параметризація	Клапан V1	Клапан V2
Інтервальне регулювання	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Регулювання за допомогою реле часу	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Регулювання за температурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Регулювання за об'ємом	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Регулювання за витратою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Примітки		

Місто

Дата

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Протокол промивання системи¹⁾

Для установки питної води з промивним середовищем фільтрована питна вода

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

- Система водопостачання: Geberit Mapress Geberit Mapress
 Geberit Mepla Geberit PushFit

Підтвердження промивання згідно з DVGW W 291 будинкового трубопроводу відповідно до DVGW W 404 підприємством водопостачання в наявності і додається.

Необхідно визначити найбільший діаметр труби на ділянці промивання.

Таблиця 1: Орієнтовні значення¹⁾ для мінімальної кількості водозабірних пристосувань, які необхідно відкрити для того, щоб на ділянці трубопроводу з найбільшими розмірами досягнути швидкості промивання 2 м/с

Найбільший розмір на ділянці промивання [DN в мм]	25	32	40	50	65	80	100
Мінімальна кількість водозабірних пристосувань, які необхідно повністю відкрити (відносно до DN10)	2	4	6	8	14	22	32

В межах одного поверху необхідно відкрити точки забору води, починаючи з точки забору води, найвіддаленішою від стояка. Після того, як пройде не менше 5 хвилин з моменту відкриття останньої водозабірної арматури, необхідно закрити всі водозабірні пристосування у зворотній послідовності.

Питна вода, яка використовується для промивання, відфільтрована (відсутні часточки ≥ 150 мкм)

Тиск подачі МПа/бар

- Сервісна арматура (попередні запірні пристосування, поверхові запірні пристосування) повністю відкрита.
 Чутлива до тиску арматура і пристрої демонтовані та замінені гнучкими трубопроводами або перехідниками.
 Насадки-розпилювачі, аератори для змішувачів і проточні обмежувачі демонтовані.
 Ситечка для вловлювання бруду і вловлювачі для бруду, якщо такі вбудовані, після промивання необхідно почистити.
 Промивання проходить послідовно, починаючи від головної запірної арматури в напрямку до найвіддаленішої точки забору води.
 Трубопроводи гарячої і холодної води промивають окремо.

Промивання установки питної води виконано належним чином відповідно до DVGW W 557. Так Ні

Місто _____

Дата _____

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

¹⁾ Відповідно до операційної карти DVGW W 557

Інтервали огляду та техобслуговування для вузлів, блоків та інших компонентів системи питної води

Вузол, блок, компонент установки	Огляд	Планове техобслуговування
Вільний злив без перешкод (AA)		Щопівроку
Вільний злив з некруговим водозливом (необмежений) (AB)		Щопівроку
Вільний злив з вентиляваною занурювальною трубою та водозливом (AC)		Щороку
Вільний злив з інжектором (AD)		Щопівроку
Вільний злив з круговим водозливом (обмежений) (AF)		Щороку
Вільний злив з круговим водозливом з мінімальним діаметром (підтвердження за допомогою перевірки або вимірювання) (AG)		Щороку
Системний роздільник з контрольованою зоною зі зниженим тиском (BA)	Щопівроку	Щороку
Системний роздільник з різними неконтрольованими зонами під тиском (CA)	Щопівроку	Щороку
Вакуумний клапан у формі проходу (DA)		Щороку
Трубний переривач з отвором для впуску повітря і рухомою частиною (DB)		Щороку
Трубний переривач з постійно відкритими отворами для впуску повітря (DC)		Щопівроку
Контрольований запобіжник зворотного потоку (EA)		Щороку
Неконтрольований запобіжник зворотного потоку (EB)	Щороку	Заміна кожні 10 років
Контрольований спарений запобіжник зворотного потоку (EC)		Щороку
Неконтрольований спарений запобіжник зворотного потоку (ED)	Щороку	Заміна кожні 10 років
Трубний переривач, без регулювання потоку (GA)	Щопівроку	Щороку
Трубний переривач, з регулюванням потоку (GB)	Щопівроку	Щороку
Підключення шлангу з запобіжником зворотного потоку (HA)		Щороку
Підключення душевого шлангу вакуумним клапаном (HB)		Щороку
Автоматичний перемикач (HC)		Щороку
Вакуумний клапан для підключення шлангів, комбінований з запобіжником зворотного потоку (HD)		Щороку
Сапун під тиском (LA)		Щороку
Сапун під тиском, комбінований з підключеним послідовно запобіжником зворотного потоку (HD)		Щороку
Гідравлічна запобіжна група	Щопівроку	Щороку
Запобіжна група для розширювальної води	Щопівроку	Щороку
Запобіжний клапан		Щопівроку
Комбінований напірний і температурний клапан		Щопівроку
Запобіжний клапан для розширювальних клапанів		Щопівроку
Редукційний клапан		Щороку
Термостатичний змішувач нагрівача води	Щопівроку	Щороку
Термостатичний змішувач нагрівача води		Щороку
Фільтр, зі зворотним промиванням (від 80 µm до 150 µm)		Щопівроку
Фільтр, без зворотного промивання (від 80 µm до 150 µm)		Щопівроку
Фільтр (< 80 µm)		Щопівроку
Дозувальна система	Кожні 2 місяці	Щопівроку
Пом'якшувач води	Кожні 2 місяці	Щопівроку
Електролітична дозувальна установка з алюмінієвими анодами	Кожні 2 місяці	Щопівроку
Фільтр з активними речовинами	Кожні 2 місяці	Щопівроку
Установка для фільтрування через мембранний фільтр	Кожні 2 місяці	Щопівроку
Нагрівач води	Кожні 2 місяці	Щороку
Мережа трубопроводів		Щороку
Лічильник холодної води	Щороку	Кожні 6 років
Лічильник гарячої води	Щороку	Кожні 5 років
Пристрій з ртутними газорозрядними лампами низького тиску	Кожні 2 місяці	Щопівроку
Установка для видалення нітратів	Кожні 2 місяці	Щопівроку

Контрольний список для плану поточних ремонтних робіт і плану санітарно-гігієнічних заходів

	Вузол, блок, компонент	Техобслуг-ня згідно з DIN EN 806-5	Огляд	Дата	Підпис
1.	Водомірний пристрій				
1.1.	Головна запірна арматура	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.2.	Лічильник води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.3.	Запобіжник зворотного потоку	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.4.	Фільтр (зі свічкою)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1.5.	Фільтр (зі зворотнім промиванням)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.	Установка питної води ГПВ				
2.1.	Нагрівач питної води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.2.	Теплообмінник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.3.	Бак для питної води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.4.	Мембранний розширювальний бак	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.5.	Трубопроводи з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.6.	Стояки з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.7.	Розподільник холодної питної води з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.8.	Окремі підвідні трубопроводи з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2.9.	Лічильник води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.	Установка питної води ХПВ				
3.1.	Трубопроводи з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.2.	Розподільник з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.3.	Стояки з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.4.	Окремі підвідні трубопроводи з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.5.	Лічильник води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.	Установка питної води ГПВЦ				
4.1.	Регулюючі клапани	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.2.	Циркуляційний трубопровід з арматурою	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.3.	Циркуляційний насос	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.4.	Пристрій для обмеження температури	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.	Запобіжні пристосування				
5.1.	Вільний злив	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.2.	Трубний переривач	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.3.	Трубний роздільник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.4.	Запобіжник зворотного потоку	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.5.	Вакуумний клапан	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.6.	Запобіжні клапани	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

	Вузол, блок, компонент	Техобслуг.	Огляд	Дата	Підпис
		згідно з DIN EN 806-5			
6.	Пристосування для обробки води				
6.1.	Дозувальні установки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.2.	УФ-дезінфекційна установка	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.3.	Установки для запобігання відкладенню вапна і накипу	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.4.	Установки для пом'якшення води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.5.	Установки для фізичного очищення води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6.6.	Інші установки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.	Побутові пристрої				
7.1.	Одноручні змішувачі	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.2.	Дворучні змішувачі	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.3.	Термостатичні змішувачі	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.4.	Автоматичні (самозакривні) клапани	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.5.	Насадки-розпилювачі, аератори для змішувачів	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.6.	З'єднувальний трубопровід системи опалення	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.7.	Станція наповнення води для басейну	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.8.	Пристосування для зберігання питної води	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7.9.	Інші установки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8.	Підвищувальні насосні станції згідно з DIN 1988 частина 500				
9.	Установки пожежогасіння і протипожежні установки згідно з DIN1988 частина 600				

Термічна дезінфекція

Термічна дезінфекція повинна охоплювати всю систему, включаючи всі температурні показники забору води. При температурі $> 70^{\circ}\text{C}$ легіонели гинуть за короткий час. Кожна точка забору води повинна бути піддана температурі 70°C протягом щонайменше 3 хвилин з відкритим зливом. Необхідно перевірити температуру на виході. У великих системах термічну дезінфекцію також можна проводити секціями. Щоб запобігти повторному забрудненню системи під час цієї процедури, різні секції необхідно термічно дезінфікувати безпосередньо одна за одною.

Увага: Враховуйте запас продуктивності насоса приблизно 30%, оскільки збільшення теплових втрат відбувається, якщо вода та навколишнє повітря занадто гарячі. Необхідно переконатися, що система заблокована для використання під час термічної дезінфекції.

Термічну дезінфекцію проведено за погодженням з місцевим управлінням охорони здоров'я. так ні

Адреса будинку:

Поверх	Квартира	Місце забору води	впродовж 3 хв. $\geq 70^{\circ}\text{C}$
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Температура на виході СНПВ: °C

Загальна тривалість термічної дезінфекції: год.

Місто

Дата

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Протокол перевірки на герметичність

Для установки питної води з випробувальним середовищем фільтрована питна вода

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

Система постачання: Geberit Mapress Geberit Mapress
 Geberit Mepla

Максимальний допустимий робочий тиск: 1,0 МПа (10 бар)

Температура навколишнього середовища: _____ °C Температура води: _____ °C

Різниця температур: _____ K

Проконтролювати перед випробуванням на герметичність:

- Система трубопроводів заповнена фільтрованою питною водою, з неї відкачане повітря.
- Усі пристрої, водозабірні арматури або ємності, які не схвалені для випробувального тиску, необхідно від'єднати від трубопроводів перед випробуванням на герметичність.
- Різниця температур < 10 K.
- Різниця температур > 10 K → необхідно витримати час для вирівнювання температури 30 хв.
- Використовується манометр з точністю вимірювання 100 гПа (100 мбар).
- Використання гігієнічного фільтра Geberit (арт. № 690.202.00.1) під час подачі випробувального тиску за допомогою випробувального насоса.

Перевірити пресові з'єднання (незапресовані негерметичні), крок 1:

- Випробувальний тиск макс.: 0,3 МПа (3 бар) → Тривалість випробування: 15 хв.
- Застосування випробувального тиску за допомогою тиску подачі Негерметичні місця не виявлені

Випробування на герметичність, крок 2:

→ Застосувати випробувальний тиск: 1,1 МПа (11 бар), відповідає 1,1-кратному значенню від максимального допустимого робочого тиску

→ Тривалість випробування: 30 хв.

- Випробувальний тиск під час випробування не впав.
- Система трубопроводів пройшла перевірку відповідно до технічних вимог і визнана герметичною.

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Протокол перевірки на герметичність

Для установки питної води з випробувальним середовищем фільтрована питна вода

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

Система постачання: **Geberit PushFit ML** (металева композитна системна труба)

Максимальний допустимий робочий тиск: 1,0 МПа (10 бар)

Температура навколишнього середовища: _____ °C Температура води: _____ °C

Різниця температур: _____ K

Проконтролювати перед випробуванням на герметичність:

- Система трубопроводів заповнена фільтрованою питною водою, з неї відкачане повітря.
- Усі пристрої, водозабірні арматури або ємності, які не схвалені для випробувального тиску, необхідно від'єднати від трубопроводів перед випробуванням на герметичність.
- Різниця температур < 10 K.
- Різниця температур > 10 K → необхідно витримати час для вирівнювання температури 30 хв.
- Використовується манометр з точністю вимірювання 100 гПа (100 мбар).
- Використання гігієнічного фільтра Geberit (арт. № 690.202.00.1) під час подачі випробувального тиску за допомогою випробувального насоса.

Випробування на герметичність:

→ Застосувати випробувальний тиск: 1,1 МПа (11 бар), відповідає 1,1-кратному значенню від максимального допустимого робочого тиску

→ Тривалість випробування: 30 хв.

Випробувальний тиск під час випробування не впав.

Система трубопроводів пройшла перевірку відповідно до технічних вимог і визнана герметичною.

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Протокол перевірки на герметичність

Для установки питної води з випробувальним середовищем фільтрована питна вода

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

Система постачання: Geberit PushFit PB (полібутенова системна труба)

Максимальний допустимий робочий тиск: 1,0 МПа (10 бар)

Температура навколишнього _____ °С Температура води: _____ °С
середовища:

Різниця температур: _____ К

Проконтролювати перед випробуванням на герметичність:

- Система трубопроводів заповнена фільтрованою питною водою, з неї відкачане повітря.
- Усі пристрої, водозабірні арматури або ємності, які не схвалені для випробувального тиску, необхідно від'єднати від трубопроводів перед випробуванням на герметичність.
- Різниця температур < 10 К.
- Різниця температур > 10 К → необхідно витримати час для вирівнювання температури 30 хв.
- Використовується манометр з точністю вимірювання 100 гПа (100 мбар).
- Використання гігієнічного фільтра Geberit (арт. № 690.202.00.1) під час подачі випробувального тиску за допомогою випробувального насоса.

Випробування на герметичність, крок 1:

→ Застосувати випробувальний тиск і підтримувати його: 1,1 МПа (11 бар), відповідає 1,1-кратному значенню від максимального допустимого робочого тиску

→ Тривалість випробування: 30 хв.

Негерметичні місця не виявлені

Випробування на герметичність, крок 2:

→ Застосувати випробувальний тиск: 0,55 МПа (5,5 бар), відповідає 0,5-кратному значенню від початкового випробувального тиску

→ Тривалість випробування: 120 хв.

Випробувальний тиск під час випробування не впав.

Система трубопроводів пройшла перевірку відповідно до технічних вимог і визнана герметичною.

Місто _____

Дата _____

(Замовник/представник)

(Виконавець/представник)

Протокол перевірки на герметичність

Для установки питної води з випробувальним середовищем безмасляне стиснене повітря або інертний газ

Будівельний об'єкт: _____

Замовник/представник: _____

Виконавець/представник: _____

Система постачання: Geberit Mepla Geberit PushFit ML¹⁾ Geberit PushFit PB²⁾
 Geberit Mapress Geberit Mapress
¹⁾ металева композитна труба ²⁾ полібутенова системна труба

Випробувальне середовище: безмасляне стиснене повітря азот (інертний газ)
 двоокис вуглецю (інертний газ)

Перевірено: як трубопровід в цілому _____ секцій трубопроводу

Температура навколишнього _____ °C Температура випробувального середовища: _____ °C

Проконтролювати перед випробуванням на герметичність:

Усі трубопроводи закриті металевими пробками, ковпаками або глухими фланцями (заглушками).

Пристрої, ємності під тиском або нагрівачі питної води від'єднанні від системи трубопроводів.

Проведений візуальний контроль усіх трубних з'єднань на предмет технічно правильного виконання.

Враховані вирівнювання температур і усталений стан для полімерних матеріалів.

Випробування на герметичність:

Використовується манометр з точністю вимірювання 1 гПа (1 мбар)

→ Випробувальний тиск: 150 гПа (150 мбар)

→ Тривалість випробування при об'ємі трубопроводу не більше 100 л становить не менше 120 хв.

→ на кожні додаткові 100 л об'єму трубопроводу час випробування збільшується на 20 хв.

Об'єм трубопроводу: _____ літрів Час випробування: _____ хвилин

Під час випробування не встановлено падіння тиску.

Випробування з навантаженням:

Використовується манометр з точністю вимірювання 100 гПа (100 мбар)

→ Випробувальний тиск:

≤ DN 50 макс. 0,3 МПа (3 бар)

> DN 50 макс. 0,1 МПа (1 бар)

→ Час випробування 10 хв.

Випробувальний тиск під час випробування не впав

Система трубопроводів пройшла перевірку відповідно до технічних вимог і визнана герметичною

Місто _____

Дата _____

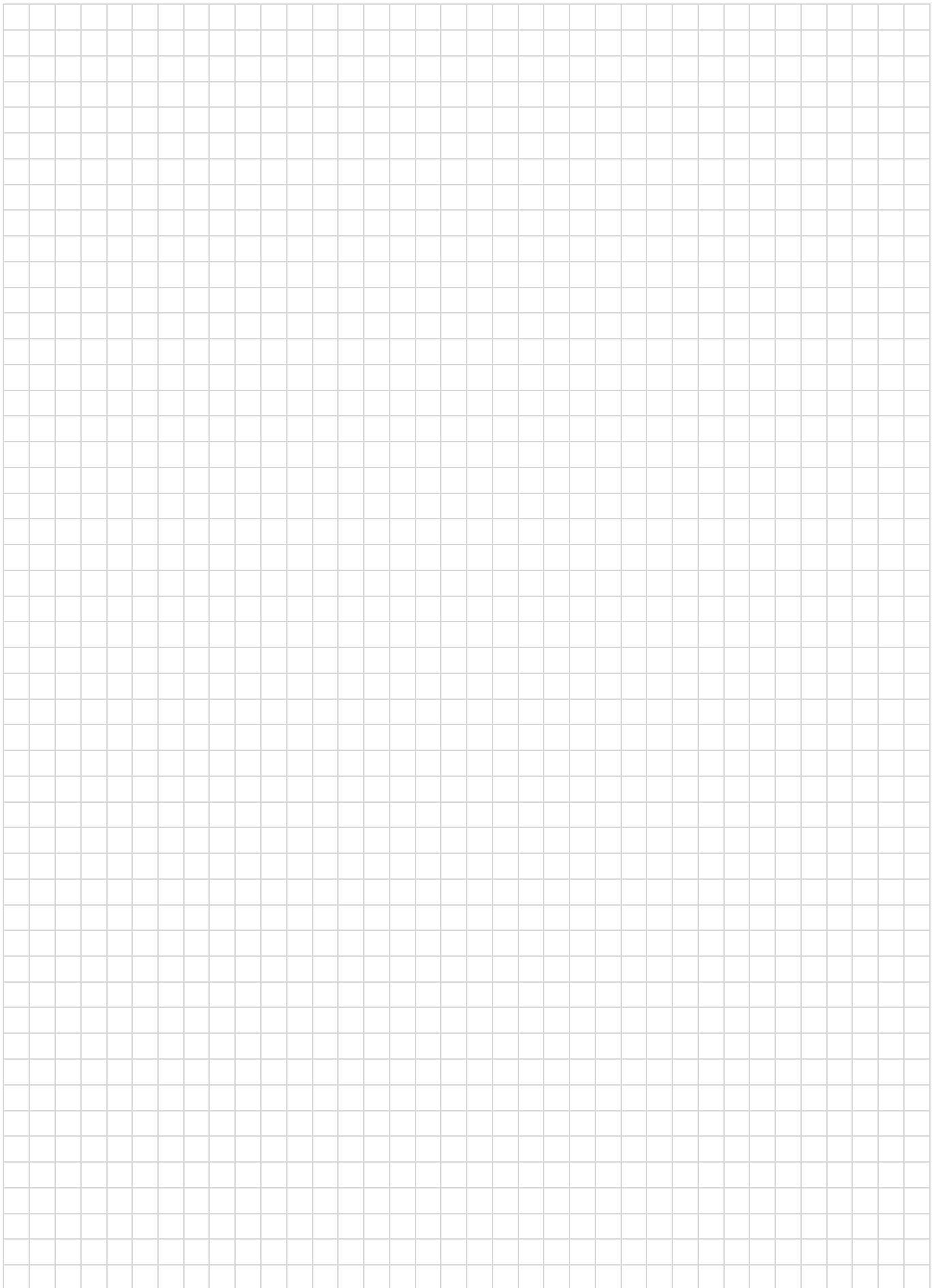
(Замовник/представник)

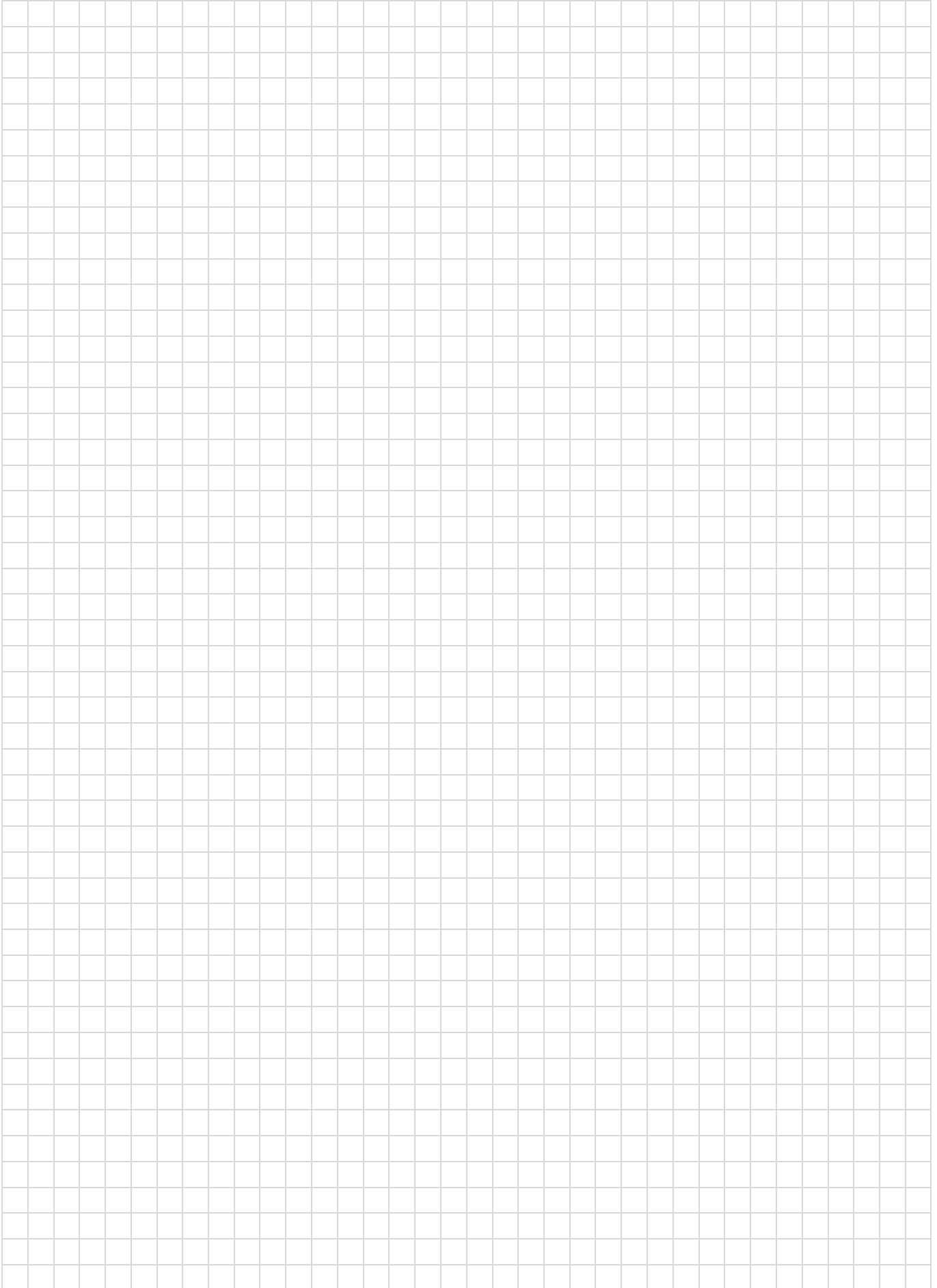
(Виконавець/представник)

DIN 1988-300:2012-05

Таблиця 1 - Мінімальні напори потоку та мінімальні значення для розрахункового потоку загального водозабору

Тип точки відбору зразків	DN	Мінімальний тиск потоку	Розрахунковий потік
		$P_{\min FI}$ M_{pa}	V_R V_s
Випускні клапани			
без аератора	15	0,05	0,30
	20	0,05	0,50
	25	0,05	1,00
з аератором	10	0,10	0,15
	15	0,10	0,15
Змішувальна арматура для			
Душовий піддон	15	0,10	0,15
Ванна	15	0,10	0,15
Кухонна мийка	15	0,10	0,07
Умивальник	15	0,10	0,07
Біде	15	0,10	0,07
Побутова техніка			
Пральна машина	15	0,05	0,15
Посудомийна машина	15	0,05	0,07





ТОВ «Геберіт Трейдінг»
04073 Україна, Київ,
Просп. Степана Бандери, 9
Корпус 6, в'їзд 5А, офіс 6-301
geberit@geberit.com

Кол-центр: 0 800 502 606
(дзвінки зі стаціонарних та
Мобільних номерів в межах України –
Безкоштовно)

www.geberit.ua

Станом на: червень 2020 року



