

Wavin QuickStream

Поліетилен (PE-HD)

Сифонні системи
водовідведення з дахів



An Orbia business.

Поганої погоди не буває

з правильною системою

водовідведення з даху

Статистично, так звані "погодні явища століття" відбувалися приблизно раз на сто років, принаймні так було донедавна. В результаті кліматичних змін, спричинених антропогенним фактором, тепер ми спостерігаємо такі рідкісні колись події майже щороку. Наприклад, сильні опади в Європі приносять від 60 до 80 літрів дощу на квадратний метр за день. В результаті глобального потепління атмосфера здатна накопичувати більше вологи, яка потім повертається у вигляді сильних опадів.

З урахуванням цього, включення системи водовідведення з дахів Wavin QuickStream у Ваші майбутні плани чи поточне будівництво є правильним рішенням. Завдяки своєму сифонному принципу система QuickStream є надійним рішенням для швидкого відведення великих кількостей дощової води з великих площ дахів. Її висока дренажна здатність особливо ефективна для залів, складів, аеропортів, залізничних вокзалів та комерційних чи громадських будівель, що потребують керування водовідведенням з дахів площами понад 1000 м².

Як система водовідведення з напірним потоком, Wavin QuickStream розроблена для рівня заповнення 1,0 (тобто повного заповнення), і сконструйована відповідно до норм EN 12056 та 1986-100. Порівняно з цим, звичайна гравітаційна дренажна система може мати максимальний рівень заповнення лише 0,7 за належної її вентиляції і, ще цілої низки умов.

Дахові водоприймачі з асортименту QuickStream є справді високопродуктивною системою збору дощових стоків з плоских дахів. Їх компактний, обтічний дизайн поглинає до 24,0 літрів дощової води на секунду, навіть за низького рівня накопичення.

Маємо надію, що завдяки цьому всеосяжному Технічному Посібнику Ви отримаєте глибоке розуміння принципів проектування системи QuickStream, її складових та типові конструкції дахових впускних водоприймачів. Кожний розділ цього Посібника охоплює аспекти проектування і монтажу основної сифонної системи, резервних систем аварійного переливу та інноваційної системи кріплень Wavin. Ми також надамо детальну інформацію щодо умов забезпечення водовідведення та коротко познайомимо Вас з програмним забезпеченням Wavin і його інструментами розрахунку, які є важливими для планування й реалізації сифонної системи водовідведення будь-якого рівня складності.

Від початку планування та розрахунку, до монтажу та здачі в експлуатацію, ми сподіваємося, що Вам сподобається використовувати систему Wavin QuickStream. Ми впевнені, що Ваші клієнти оцінять безпеку, надійність та продуктивність системи під час кожної дощової події.

З повагою, Ваша команда Wavin



Зверніть будь ласка увагу!

Якщо Ви бачите в цьому Технічному Посібнику подібну позначку - це означає інформацію, якій варто приділити особливу увагу.





Зміст

Вступ	06	Кріплення системи	52
Принцип повного заповнення труб для керування значними кількостями опадів	08	Система кріплень Wavin QuickStream	54
Компоненти системи	10	Огляд системи	55
Переваги сифонної системи	12	Послідовність монтажу	56
Переваги для замовників системи Wavin QuickStream	14	Анкерування горизонтальних сталевих рейок	60
		Варіанти монтажу трубної системи в залежності від максимального навантаження підвісу	61
Принципи проектування	16	Монтаж підвісного елемента та фіксація рейки	63
Типи дахів та жолобів	18	Монтаж з'єднувача рейки	63
Wavin PolderRoof – розумне рішення для даху	20	Позиціонування горизонтальних кронштейнів	64
Вплив форми даху на проектування системи водовідведення	22	Розташування нерухомих точок	64
Розрахунок інтенсивності опадів	24	Позиціонування вертикальних кронштейнів без компенсаційних муфт	65
		Позиціонування вертикальних кронштейнів з компенсаційними муфтами	66
Проектування системи	28	Кріплення та обв'язка водоприймачів	67
Максимальні втрати тиску та балансування системи	30		
Позитивний, від'ємний тиск та кавітація	30	Умови скидання стоків	68
Запуск системи	31	Різновиди точок скидання та вимоги до них	70
Мінімальні та максимальні швидкості потоку	32		
Перехід до вертикального трубопроводу	32		
Попередній розрахунок системи	33		
		Інструмент розрахунку	76
Дахові водоприймачі	34	Принципи гідравлічного проектування	78
Доступна висота напору	36	Процедура розрахунку	80
Розташування дахових впускних водоприймачів	37	Продуктивність систем із сумішшю повітря/вода	81
Типи дахових водоприймачів	38		
Огляд застосування дахових водоприймачів	40	Монтаж та обслуговування	82
Ізоляція дахових водоприймачів	41	Загальні принципи монтажу	84
Конструкції дахових водоприймачів для зелених дахів та паркувальних майданчиків	41	Послідовність монтажу	90
Електричні нагрівальні елементи	42	Транспортування та зберігання	91
		Введення в експлуатацію та обслуговування	92
Резервні системи аварійного переливу	46		
Розрахунок прямокутної системи аварійного переливу	49	Прикінцеві положення	96
Сифонна система аварійного переливу Wavin QuickStream	50	Часті запитання	98
Місце розташування системи аварійного переливу	50	Гарантія та обмеження відповідальності	99
Нормативи для аварійних систем	51		



Вступ

Принцип повного заповнення труб для керування значними кількостями опадів



Дахові системи відведення дощової води призначені для збирання й транспортування води з дахів та інших поверхонь. Найбільш загальноживаний вид таких систем – це комбінація дощових жолобів - ринв, встановлених вздовж карнизів, котрі направляють потік до водостічних труб. Ці системи функціонують на основі гравітації. Wavin має широкий асортимент пластикових дощових ринвових систем для будинків, які є естетично та технічно придатними для цієї мети, наприклад система Wavin Kanion.

Однак для плоских дахів великих площ використовується інша система, що складається з дахових водоприймачів у поєднанні з гравітаційними або сифонними трубними системами. Сифонні системи зазвичай переважають над гравітаційними для площ дахів від 1000 м² і більше. Чим більша площа даху та чим вищий дах, тим більш значущими є переваги саме сифонних систем зливого водовідведення. Однак є деякі обмеження по висоті для таких будівель. Зазвичай система Wavin QuickStream застосовується в будівлях з максимальною висотою до 60 метрів.

У цьому розділі Ви дізнаєтеся більше про принципи повного заповнення труб та спеціальні особливості й переваги сифонної системи Wavin QuickStream.

Принцип повного заповнення труб

У системах покрівельного водовідведення (гравітаційних та сифонних) енергія, що необхідна для подолання втрат тиску, викликаних змінами напрямку трас і тертям води об стінки трубопроводів, отримується з різниці рівнів води між початковою та кінцевою точками трубної системи. У звичайних системах водовідведення з дахів гравітація є єдиною рушійною силою для її функціонування, оскільки різниця рівнів води виникає лише від заданого ухилу труби. Тоді як у сифонних системах основним рушієм є енергія від висоти водяного стовпа між даховими впусками та рівнем скидання й ця сама енергія використовується для посилення функції дренажу.

Повітря всередині сифонної системи видаляється потоком води на початку погодніх явища, при цьому нове повітря до системи не допускається завдяки конструкції спеціально розроблених дахових водоприймачів. Для цього водоприймачі мають повітряну перегородку та спеціальний противихровий сепаратор, що дозволяє надходження в систему лише води й запобігає потраплянню повітря. Під час слабких опадів, недостатніх для заповнення сифонної системи, вона працює як звичайна гравітаційна. Однак коли дощ посилюється, рівень води навколо водоприймачів піднімається над повітряною перегородкою і трубна система заповнюється водою. Як тільки система повністю заповнена, запускається сифонний ефект, і вона досягає своєї максимальної потужності водовідведення.

Коли система повністю заповнена, різниця висоти між точками впуску та рівнем скидання дощової води використовується для отримання енергії, яка створює субатмосферний тиск (вакуум) у трубопроводі, котрий в свою чергу починає діяти як "насос", що всмоктує дощову воду з даху. Великий рушійний напір при повному заповненні труби збільшує швидкість потоку води в трубопроводі. Одночасне поєднання блокування доступу повітря в трубопровід та значного збільшення швидкостей потоку призводить і до значного збільшення пропускної здатності всієї системи. Всі ці фактори в сукупності дозволяють істотно зменшити діаметри трубопроводів сифонної системи у порівнянні зі звичайною гравітаційною системою водовідведення.

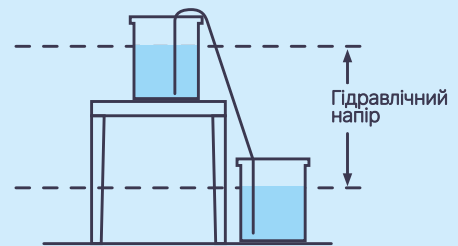


Кліматичні зміни

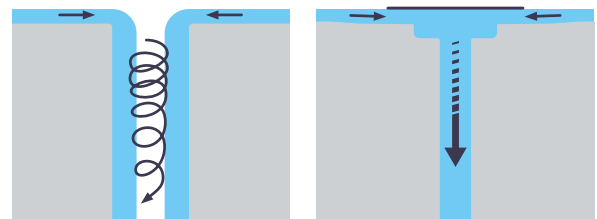
З 1901 року глобальна інтенсивність опадів збільшувалася з середньою швидкістю 1,016 мм за десятиліття.



Сифонний ефект



Різниця висоти між впуском та зливом, а також висока швидкість потоку, що утворюється в трубі, викликає в ній від'ємний субатмосферний тиск. Це означає, що в її найвищій точці виникає всмоктування в додаток до дії атмосферного тиску, який вштовхує рідину і забезпечує транспортування води між точками впуску й випуску. Необхідно, щоб труба була повністю заповнена і в ній не було повітря.



Малюнок 1: Порівняння роботи гравітаційної системи водовідведення (зліва), та сифонної системи Wavin QuickStream (справа).

Вага води в хмарах

>1 000 000 т



можуть важити грозові хмари

QuickStream гарантує, що дах не перенавантажиться.

Вода всередині хмари у добру погоду може важити до 1000 тонн. Грозові хмари можуть нести в собі до кількох мільйонів тонн води.

Компоненти системи

У типовій сифонній системі ми маємо дахові водоприймачі, з'єднувальні труби, що з'єднують впуск з колекторною трубою, горизонтальні колекторні труби, вертикальний стояк та злив, де відбувається перехід до гравітаційної системи. Детальний опис кожного компонента описано далі:



Труби

Компоненти системи QuickStream виготовлені з PE; труби QuickStream мають гладкі кінці і повинні з'єднуватися з фітінгами PE за допомогою електромуйф або стикового зварювання.



З'єднувальна труба

Секція вертикального й інколи горизонтального трубопроводу, що з'єднує даховий водоприймач з горизонтальною колекторною трубою. Включає: з'єднувач дахового водоприймача, вертикальну та горизонтальну частину з'єднувального трубопроводу, а іноді також паралельну з'єднувальну трубу.



З'єднувач дахового водоприймача

Цей аксесуар складається з різьбового кінця, який з'єднується безпосередньо із водоприймачем; і гладкого кінця, до якого методом зварювання приєднується з'єднувальна труба або фітінг. Різьбовий кінець містить гумове ущільнення, яке запобігає витокам у з'єднанні PE.



Електромуйфта з'єднувальна

З'єднувальний фітінг, який дозволяє з'єднання між трубами та/або фітінгом однакового діаметра за допомогою електромуйфтового зварювання.



Кутник

У системі QuickStream у більшості випадків використовуються тільки кутники 45°. Для ортогональної зміни напрямку, використовуються підряд два кутника 45°. Кутники 90° дозволяються лише у з'єднувальній трубі.



Трійник, або відгалуження 45°

Фітінг, який дозволяє з'єднувати з'єднувальну трубу з горизонтальним колекторним трубопроводом; горизонтальні труби та/або горизонтальні колектори і стояк. Як і кутники, кут 45° мінімізує втрати напору в сифонній системі.



Ревізійний фітінг, або ревзія

Хоча високошвидкісні потоки QuickStream та її сифонні труби гарантують, що система самоочищується, оглядовий фітінг інколи включається у проект, і дозволяє проводити інспекцію системи. Ревізії зазвичай встановлюються в кінці вертикальних стояків, поблизу місця переходу від сифонної системи до гравітаційної каналізації.



Ексцентрикний перехідник

Доволі важлива частина сифонної системи. Цей фітинг дозволяє з'єднання між трубами та/або фітингами різних діаметрів. Ексцентричної форми перехідникові надано спеціально, далі ми пояснимо, чому.



Компенсаційна муфта

Елемент, який встановлюється в стояках системи, і призначений для мінімізації впливу напружень, що виникають внаслідок термічного розширення/стиснення, а також для частково поглинання зусиль, що утворюються від ударів потоку води в нижнє коліно стояка.



Впускний водоприймач

Головний елемент системи, що дозволяє збирання дощової води з плоскої поверхні (даху, мосту тощо). Водоприймачі мають повітряну перегородку і сепаратор, що під час зростання інтенсивності дощу дозволяють надходження до системи лише води, й запобігають потраплянню повітря. Існують різні типи дахових водоприймачів, залежно від типу даху, на якому вони будуть встановлені, та від їх функціонального призначення (основні, чи аварійні).



Електричний нагрівальний елемент

Сифонна система QuickStream має підсистему захисту від замерзання, розташовану під базовою воронкою водоприймача. Функція нагрівального елемента полягає в тому, щоб уникнути закупорки воронки через замерзання води. Якщо температура нижче 4°C, елемент активується, створюючи позитивну різницю температур, й виконує функцію, для якої він призначений. Функція електричного обігріву не полягає в контролі або таненні льоду, відкладеного вздовж даху під час подій граду та снігу. Його ефект локальний і здійснюється на з'єднувачі водоприймача QuickStream.



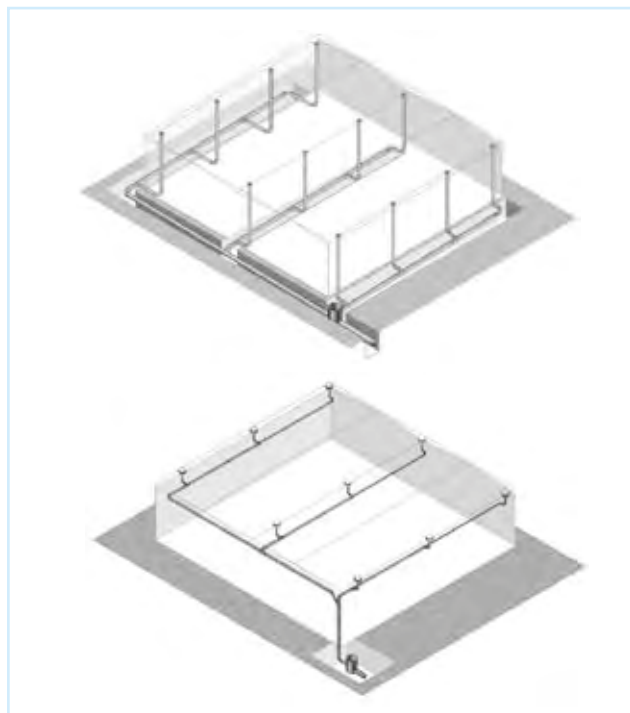
Система кріплення

Wavin QuickStream включає спеціальну систему підвісних кріплень, яку можна використовувати за будь-якої компоновки системи і яка адаптована до будівельних вимог. Деякі з основних компонентів – це кронштейни-затискачі, підвісні елементи, рейки та фіксації. У розділі "Кріплення системи" (стор. 52-67) буде докладно описано цю систему.

Переваги сифонної системи

Комбінація усунення повітря та високої швидкості потоку призводить до значного збільшення пропускної здатності системи **Wavin QuickStream**, що означає зменшення кількості та діаметрів колекторів і стояків порівняно з традиційною гравітаційною системою водовідведення. Тому ключовими перевагами сифонної системи порівняно зі звичайною гравітаційною є:

- ⊙ Істотне зменшення необхідних діаметрів трубопроводів.
- ⊙ Зменшення об'ємів земляних робіт. Підземні дренажні трубопроводи в межах площі будівлі можуть бути практично виключені. Кількість зовнішніх підземних дренажних труб та траншей для них може бути значно скорочена.
- ⊙ Зменшення загальної довжини трубопроводів.
- ⊙ Зменшення кількості точок скидання в системі.
- ⊙ Не потрібні ухили трубопроводів, що дозволяє оптимально використовувати доступний простір в будівлі та полегшує координацію з іншими будівельними підрозділами, оптимізуючи процес будівництва. Результатом є простіший монтаж.
- ⊙ Зменшення кількості дахових впускних водоприймачів через їх вищу пропускну здатність. Менше водоприймачів означає відповідно менше отворів у даху і, отже, нижчий ризик протікань.
- ⊙ Зменшений час та ефективніші витрати на обслуговування. Самоочисна система через високі швидкості потоку.
- ⊙ Більша архітектурна гнучкість через менші діаметри та горизонтальність трубопроводів. Зменшені діаметри труб можуть дозволити встановлення горизонтального трубопроводу крізь технологічні отвори сталевих балок. Те ж саме стосується вертикального трубопроводу, закріпленого на бетонних стовпах, що дозволяє ще краще використовувати доступний простір і зменшує вразливість до зовнішніх пошкоджень.
- ⊙ Чим вищий стояк, тим ефективніша сифонна система, що робить сифонні системи ідеальними для високих будівель.
- ⊙ Немає "завітрювання" або пошкодження через вандалізм, оскільки кількість стояків менша, ніж у гравітаційних системах.
- ⊙ Нижчі витрати на ізоляцію, якщо це потрібно. Менші діаметри труб також означають зменшення діаметрів ізоляції.



Малюнок 2: Гравітаційна система (вгорі) у порівнянні з сифонною системою (внизу).

Використання саме пластикової сифонної системи також надає свої специфічні переваги:

- ⊙ Пластикові труби мають меншу вагу, легше встановлюються та зменшують навантаження на дах.
- ⊙ Низькі значення тертя призводять до менших енергетичних втрат, вищих швидкостей потоку та менших діаметрів труб.
- ⊙ Гладка внутрішня поверхня оптимізує самоочищення всієї системи.



Однак є деякі ключові міркування, які слід враховувати:

- ⊙ Лише спеціальне програмне забезпечення зробить можливим проектування добре функціонуючої сифонної системи. Wavin розробила унікальну систему розрахунку, сумісну з AutoCAD, яка автоматично перевіряє найважливіші розрахункові значення для забезпечення добре функціонуючої системи.
- ⊙ Відхилення від запропонованого компонування або розмірів системи можливе лише після консультації з проектувальником сифонної системи, що може призвести до необхідності внесення змін до існуючого устаткування.
- ⊙ Служба підтримки Wavin (або її місцево уповноважений представник) завжди може бути залучена протягом робочих годин для консультації та можливого перерахунку системи.
- ⊙ Через позитивний та субатмосферний тиск всередині, трубопровід повинен бути стійким до деформації та стійким до розтягування. Труби та фітинги системи Wavin QuickStream можуть витримувати максимальний субатмосферний тиск, що може виникнути під час опадів.

Краплі води в дощовій воді

 до 20 000
крапель/л

Один літр дощової води складається з
приблизно 15 000-20 000 крапель

QuickStream надійний до останньої краплі.

Під час сильного дощу труби повністю заповнюються водою – в системі немає повітря. Для більшої швидкості під час транспортування води.

Переваги для замовників системи Wavin QuickStream

Поряд з вигодами будь-якої сифонної системи над стандартною, гравітаційною, вибір саме Wavin QuickStream дає проектувальникові, монтажникові та замовникові кілька додаткових істотних переваг:



Безпека

Сифонна система буде працювати добре лише тоді, коли виконано багато вимог. Усі основні вимоги автоматично перевіряються в новітньому програмному забезпеченні Wavin QuickStream, і жоден проект не може бути згенерований, якщо всі вимоги не виконані повністю. Це забезпечує оптимізовану роботу систем Wavin QuickStream у будь-якій конфігурації. Програмне забезпечення генерувати-ме всебічний огляд розрахунків, що дозволяє легко та швидко перевірити розраховані значення системи.



Технічна підтримка

Маючи перевірений досвід у проектуванні та постачанні сифонних систем протягом понад 30 років, Wavin здатна не лише підтримувати стандартні технічні вимоги, але також пропонувати індивідуальну технічну підтримку для специфічних технічних питань.



Провідне програмне забезпечення для проектування та розрахунку

Wavin розробила свою власну спеціальну програму для проектування та розрахунку сифонних систем Wavin QuickStream. Розробка базувалася на трьох принципах: безпека, сумісність з AutoCAD та досвід експлуатації провідних, вже функціонуючих об'єктів.



Сумісність з AutoCAD та BIM

Програмне забезпечення Wavin QuickStream сумісне з AutoCAD та BIM і таким чином дозволяє легко включати систему Wavin QuickStream до креслень AutoCAD будівлі. Це дозволяє створити оптимальну комунікацію через креслення AutoCAD між проектувальником та Wavin.



Провідні монтажні креслення

Крім того, програмне забезпечення дозволяє легкий та безпомилковий монтаж, генеруючи 3-D моделі компонування системи. Монтажні креслення постачаються з фактичними довжинами труб замість довжин відстаней центральних ліній, що мінімізує ризик помилок монтажу.



100% заповнення труби

У деяких сифонних системах водовідведення суміш води та повітря транспортується через трубну систему навіть тоді, коли досягається проектна потужність. Оскільки тиск у сифонній системі змінюється, повітря розширюватиметься і призведе до нерегулярних швидкостей води. Водоприймачі та вся система Wavin QuickStream забезпечують стабільний 100% повний потік, що дозволяє застосовування зменшених діаметрів труб та ефективнішу експлуатацію.



Високопродуктивні дахові впускні водоприймачі

Wavin пропонує всебічний асортимент дахових впускних водоприймачів з металу або пластику, які можуть збирати та пропускати значні об'єми води. Це призводить до зменшення кількості дахових водоприймачів і, відповідно, меншої кількості отворів у даху, а також до зменшення їх діаметрів. Всі дахові водоприймачі Wavin були ретельно перевірені акредитованим незалежним інститутом (LGA) відповідно до стандартів EN 1253. Ці водоприймачі підходять для проектування систем у відповідності з EN 12056.



Оптимізована система кріплень

Wavin розробила систему кріплень, спеціально призначену для Wavin QuickStream. Система кронштейнів забезпечує найшвидший час монтажу та гарантує безпомилкове кріплення кронштейнів з мінімальним необхідним інструментом.



Гарантія на систему

Wavin пропонує 10-річну гарантію для проектів QuickStream, розроблених Wavin, з використанням повного асортименту труб, фітингів, впусків та кріплень. Але це може відрізнятися в залежності від країни.



Інтеграція з іншими системами Wavin

Wavin має найбільш всебічний асортимент продукції серед пластикових трубних систем і може постачати додаткові асортименти продуктів поряд зі своїми сифонними системами. Вони включають системи інфільтрації, зберігання та повторного використання води, оглядові камери та гравітаційні дренажні системи. Крім того, Wavin є провідним постачальником систем дощової води, систем дренажу, стоків та відходів (включаючи малошумні й безшумні) та систем гарячої та холодної води, тощо. Лише один контакт допоможе Вам у вирішенні широкого спектру інженерних задач, оптимізуючи рішення та забезпечуючи ефективні комунікації від провідного світового інноватора у галузі інженерних систем.

З Wavin Ви завжди маєте найширший доступ до найновітніших технологій!



Система Wavin QuickStream
Раяд Ейр Метрополітано, Мадрид, Іспанія



Чи корисна Quickstream для вашого проекту?

Переваги сифонної системи водовідведення QuickStream є більш помітними на площах дахів вище за 1000 м². Більшість застосувань включає:



Склади



Спортивні, культурні заклади



Аеропорти



Промислові зали



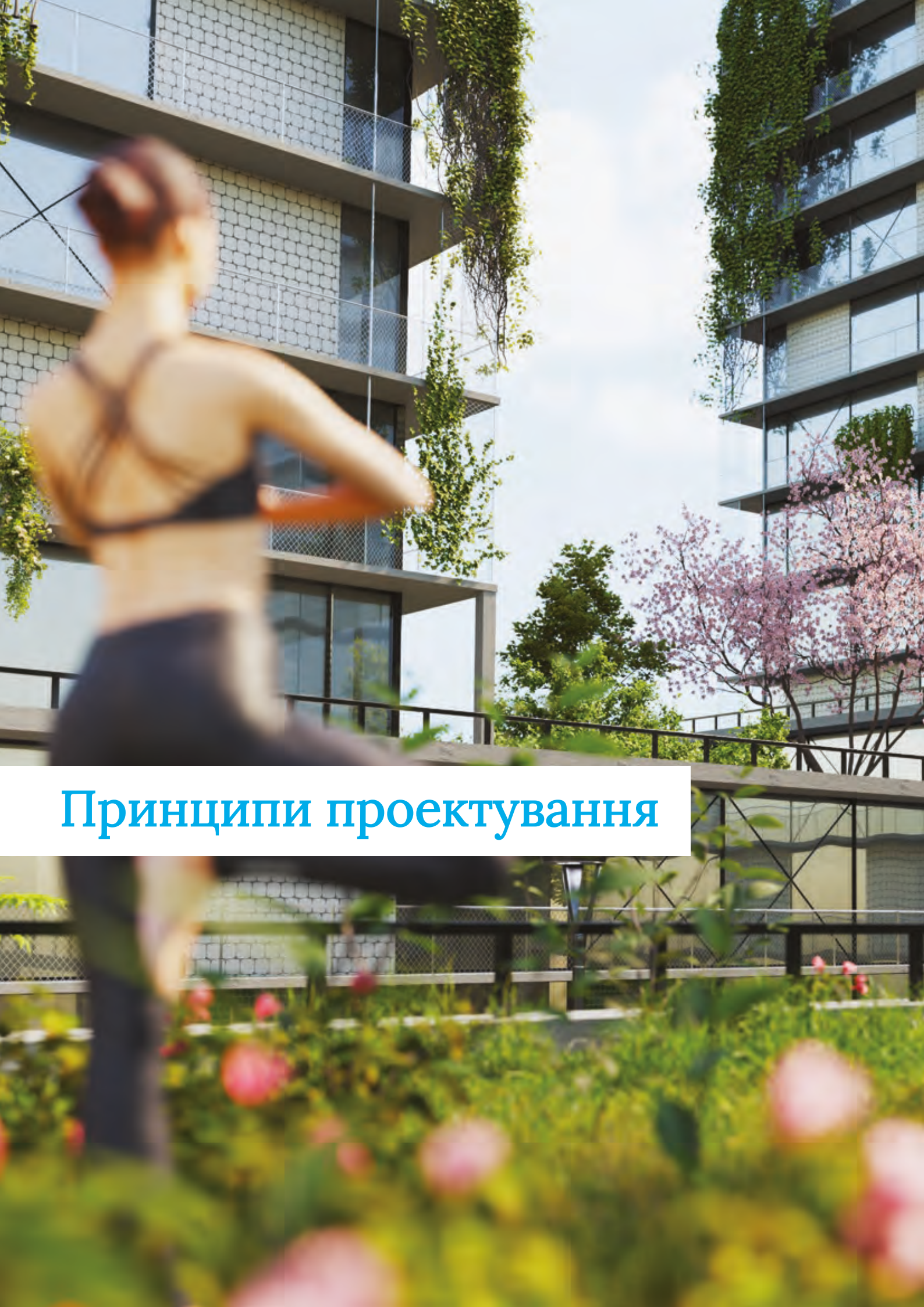
Торгові центри



Будівлі (житлові, комерційні, громадські)



Інші види інфраструктури з великими площами дахів

A woman in athletic wear is running on a path in the foreground, her back to the camera. In the background, a modern building with large glass windows and balconies is visible. The building is covered in lush green vertical gardens. To the right, there are pink cherry blossom trees. The scene is set in a bright, sunny environment with a clear sky.

Принципи проектування



Дах як основа всього планування та розрахунків

Коли впроваджується система Wavin QuickStream, ми розрізняємо різні типи плоских та скатних дахів. Зелені дахи, встановлені на модифікованій звичайній системі даху, є однією зі сфер застосування системи QuickStream і чудово підходять для цього типу даху, що окрім естетичності відповідає принципам екологічної стійкості до глобальних змін клімату.

Розумне накопичення води на плоских дахах стає все більш важливим у районах, що переживають поєднання тривалих посушливих періодів та періодичних сильних дощових подій. Система Wavin PolderRoof, обладнана блоками автоматичного керування на основі супутникового прогнозу погоди, а також засобами для утримання води, контрольованого водовідведення або постачання прісної води є основою такого рішення. Як і всі вищезгадані типи дахів, PolderRoof також може бути обладнаний системою напірного водовідведення.

Система QuickStream розкриває свій повний потенціал, коли всі покрівельні зливні пристрої обробляють ту кількість води, для якої вони призначені, або коли всі вони відводять рівні частини води. Для створення такої добре збалансованої системи спочатку необхідно розрахувати, скільки дощу може випасти на дах і з якою інтенсивністю.

У цьому розділі ви дізнаєтесь більше про те, як QuickStream розрізняє типи дахів та всю відповідну інформацію щодо розрахунку необхідних значень витрати.

Типи дахів та жолобів

Існують три різних типи дахів: плоскі дахи, скатні дахи та зелені дахи. Кожен тип даху має різні властивості, які необхідно враховувати під час проектування системи водовідведення дощової води:

Плоскі дахи

Плоскі дахи зазвичай асоціюються з багатоквартирними будинками та промисловими будівлями. Такі дахи рідко бувають справді "плоскими", просто мають нахил менший за мінімальний градієнт, порівняно зі скатними дахами. Мінімальні градієнти зазвичай специфікуються для уникнення небажаних застоїв води та запобігання розвитку несприятливого градієнта через диференційне осідання конструкції. Плоскі дахи часто переважають, оскільки вони зменшують кількість мертвого простору всередині будівлі та мають більшу буферну здатність для дощової води.



Однак у ширшому сенсі плоскі дахи також можуть бути спроектовані як доступні поверхні для корисного використання, наприклад, для зелених дахів, покритих садів або виробництва сонячної енергії. У цьому випадку дахи зазвичай проектуються без схилів і дійсно плоскі.

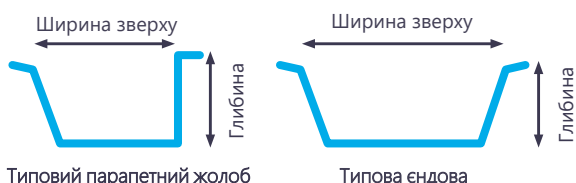
Скатні дахи

Більшість житлових, комерційних та складських об'єктів мають скатні дахи. Такі дахи можуть дренуватись природним чином, що означає менший ризик протікання. У кліматах з температурами нижче нуля снігове навантаження таких дахів менш критичне. Для системи Wavin QuickStream ми розрізняємо три різних підтипи скатних дахів: скатні дахи без жолобів, скатні дахи з жолобами та дахи типу "конверт".

- ⊙ **Скатні дахи без жолобів:** Для скатних дахів без жолобів покрівельна мембрана покриває весь дах, а покрівельні водостоки розташовуються на найнижчій відмітці даху.
- ⊙ **Скатні дахи з жолобами:** Покрівельні водостоки зазвичай розташовуються в металевих або скловолоконних жолобах.



Зазвичай немає 100% водонепроникного ущільнення між поверхнею даху та жолобом. Важливо пам'ятати про це, щоб запобігти протіканням всередину будівлі.



Малюнок 3: Типова схема водостічних жолобів

Різні типи жолобів, які можна знайти на будівлі:



Малюнок 4: Різні типи дахових жолобів

Карнизні жолоби (Е) завжди кріпляться ззовні будівлі і можуть переливатися по всій довжині фасаду будівлі.

Парапетні жолоби (Р) розташовуються по периметру будівлі або з вищим зовнішнім краєм, або розташовані за парапетом або фасцією, що перешкоджає їх переливанню по довжині з будівлі.

Приставні, або дотичні жолоби (В) геометрично схожі на парапетні жолоби, але зазвичай розташовані уздовж дотичної стіни.

Єндови, або розжолобки (V) є внутрішніми жолобами, розташованими вздовж заглиблення багатоскатних дахів складної конфігурації, утворених двома (або більше) частинами даху чи водозбірними площами.

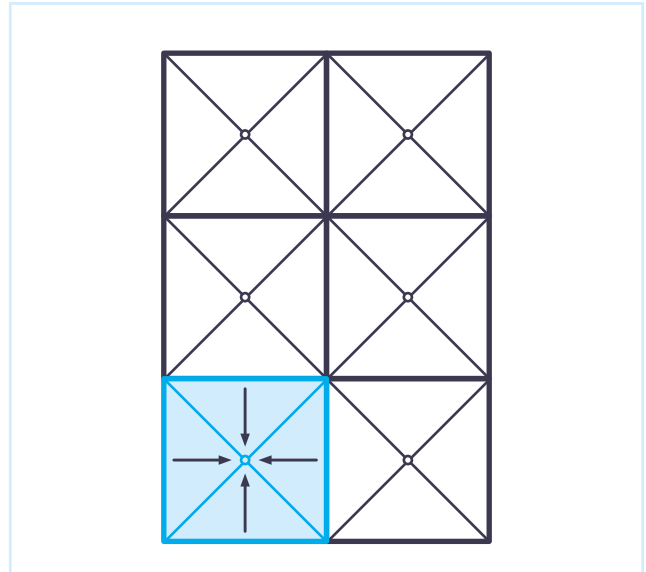


Дахові водоприймачі Wavin QuickStream підходять для монтажу у жолобах з мінімальною шириною 21 см.



Дахи типу "конверт"

Дахи конвертоподібної конфігурації є особливим типом скатного даху, що складається з переважно рівних частин даху - секцій, які всі відводять воду до найнижчої точки всередині кожної секції даху (див. Малюнок 5). Оскільки вода не може перетікати з одного конверта до іншого, блокування або часткове блокування водостоку призведе до переливання води до сусідніх конвертів. Через такі перешкоди між водостоками ця особлива форма даху вимагає ретельного та детального планування під час проектування сифонної системи для забезпечення її оптимальної продуктивності й ефективності.



Малюнок 5: Форма конвертоподібного даху

"Зелені" дахи

Зелений дах, або еко-дах, природний дах або система озеленення даху - це загальні терміни, які стосуються вегетаційних дахових покриттів, що складаються з тонкого шару живої рослинності, встановленого поверх модифікованої звичайної системи даху. Зелені дахи можливо є найстарішим типом постійних дахів. Вони включають в себе насадження покрівельних ділянок для затримки дощових опадів і можуть приймати форму покрівельного саду з деревами або легкого килима з трав'яного газону. Існують два основних типи зелених дахів:

- ⦿ **Екстенсивний:** включає близькі до природних декоративні типи рослинності, такі як мохи, трави та злаки.
- ⦿ **Інтенсивний:** включає багаторічні рослини, кущі та газони.

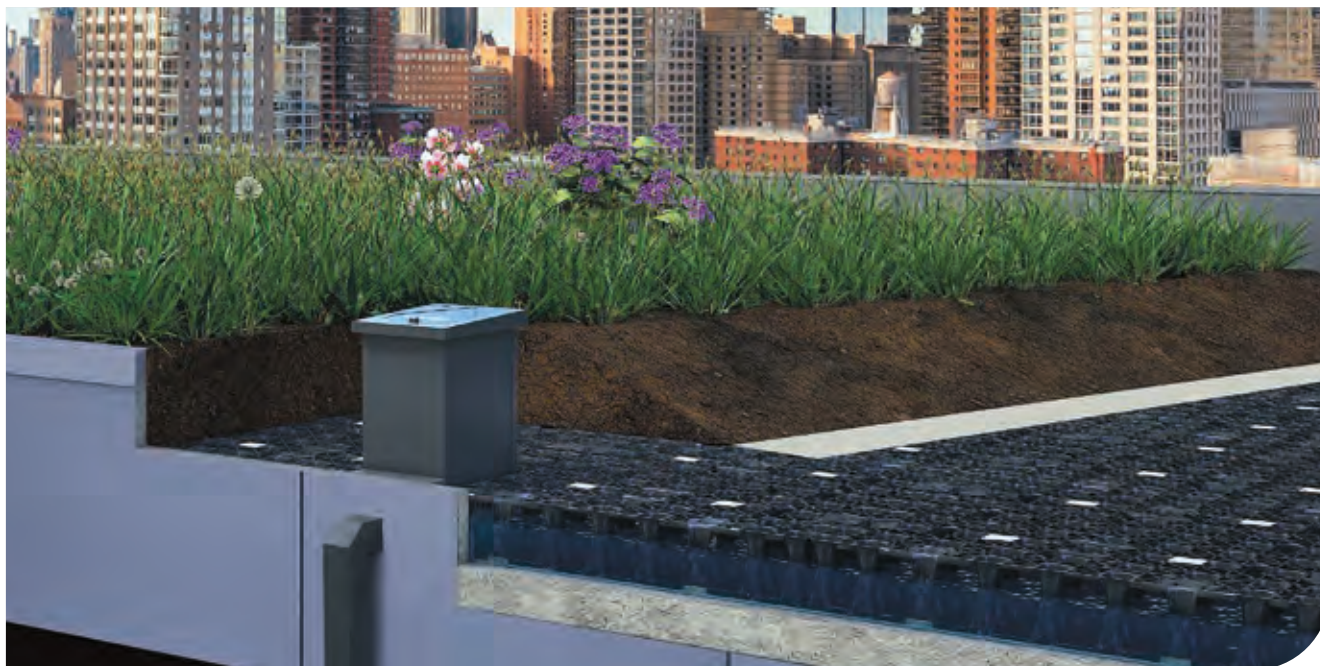
Переваги зеленого даху полягають у тому, що він зменшує дельту температур всередині будівлі. Крім того, зелений дах перехоплює та затримує стік дощових опадів, захоплюючи та утримуючи опади у листі рослин, поглинаючи воду в кореневій зоні та сповільнюючи стік, коли він просочується через шари вегетаційного покриву. Ця затримка відображається в розрахунках потужності дощових опадів за допомогою коефіцієнта затримки стоку - C .



Малюнок 6: Екстенсивний зелений дах



Малюнок 7: Інтенсивний зелений дах



Wavin PolderRoof – розумне рішення для даху

У будівельній галузі, невпинно зростаючий набір вимог має тенденцію робити процес проектування будівель все більш і більш складним. Оскільки багато уваги приділяється саме енергетичним системам, питання, що пов'язані з водою, отримали недостатню й децю спізню увагу. Проте Wavin має бачення розглядати дощову воду як цінний ресурс, а не як відходи, завдяки розробленим нами технологіям зберігання та повторного використання дощової води на численних плоских дахах міста.

Водночас ми хочемо допомогти зробити міста більш кліматично адаптованими та захищеними від сильних дощів і пікового стоку. Перетворюючи найчистішу дощову воду на корисний ресурс замість її марного витрачання через дренаж, ми хочемо підтримати міську кліматичну стійкість, ефективний кругообіг води та кращий водний баланс для будівельних проектів.

Технологія Wavin PolderRoof перетворює плоский дах на розумний резервуар чистої води.

Для забезпечення інтелектуального накопичення води на плоских дахах була розроблена концепція PolderRoof. Система PolderRoof перетворює дахи на інтелектуальні, контрольовані водні резервуари. Таким чином система здатна накопичувати весь дощ, що випадає на дах, та відводити його або повторно використовувати в пізніший час. PolderRoof служить основою для зеленого даху, покрівельного саду або сонячної, чи фотоелектричної системи. PolderRoof також забезпечує рішення для зрошення, інфільтрації або підключення до систем утримання води.



Як працює система Wavin PolderRoof?

PolderRoof складається з:

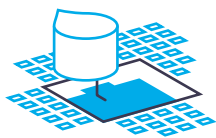
- 1. Плоскої, неглибокої модульної системи затримки води
- 2. Блоків керування на основі супутникового прогнозу погоди, для утримання води, контрольованого дренажу або постачання прісної води
- 3. Інтелектуальної онлайн-платформи, що включає панель приладів

Поверхня даху активно захищається захисним флізом та шаром затримки, і таким чином, з одного боку, надає простір для накопичення води, але водночас формує міцну основу для будь-якого застосування на даху: від сонячних панелей до покрівельних садів, від бруківки до кольорових квіткових міксів.

Застосування

Система Wavin PolderRoof може застосовуватися на плоских дахах нових та існуючих будівель (статичні вимоги підлягають перевірці) та може поєднуватися з гравітаційними або сифонними системами водовідведення. Вона призначена та прагне відповідати вимогам для водонейтрального будівельного майданчика та відповідає стандартам дренажу зливових вод. Може застосовуватися як основа для:

- 1. Зелених дахів (екстенсивних, напівінтенсивних, інтенсивних, біорізноманітних, кліматичних, тощо)
- 2. Покрівельних садів або покрівельних парків
- 3. Сонячних та енергетичних дахів
- 4. Водонакопичувального даху, як резервуар
- 5. Захисту покрівельних мембран від УФ та замерзання



Ідеальна основа для будь-якого застосування

Водний буфер служить як міцна, плоска основа для широкого спектра застосувань, таких як будь-який тип зеленого даху, покрівельний сад, сонячний парк або інші типи використання. При цьому він перетворює типовий плоский дренажний дах на розумний, контрольований та багатофункціональний простір для зберігання води. І це дозволяє не лише контрольоване зберігання води та регульовану утилізацію її надлишків, але також інтегровану капілярну іригацію для зелені - використовуючи дощову воду як ресурс та підтримуючи локальні охолоджувальні ефекти шляхом випаровування.



Автоматичний контроль зберігання

Рівень дощової води в системі утримання контролюється інтелектуальним водним бар'єром, також відомим як водозлив. Водозлив підтримує воду в системі протягом розумного часу. Таким чином він забезпечує потрібну воду для посадок, сприяє випаровуванню та активно сприяє охолодженню навколишнього середовища та ізоляції будівлі. Однак, як тільки система отримує передбачення дощу або існує ризик перевищення ємності накопичення, визначена швидкість та правильний час випорожнення вибираються інтелектуально, та відповідно до специфікацій на заданий рівень, відповідний прогнозованим опадам. У часи посухи рослини мають довший водний резерв, і система також може контролювати подачу прісної води у випадку стійкого її дефіциту через обмеженість опадів, таким чином захищаючи ваші чудові зелені інвестиції. На основі блоків керування та відповідних датчиків система завжди може забезпечити правильну роботу та дозволяє інтелектуальне динамічне зберігання води на плоскому даху.



Платформенна архітектура системи

Через платформу продуктивність даху вимірюється, звітується та відображається на панелі приладів - показуючи все, що потрібно знати для безпечного тимчасового зберігання води на даху. Вся інформація про дах та операційну систему може бути доступна та переглянута в персональній проектно-орієнтованій панелі приладів.

Система Wavin PolderRoof надає нових можливостей у міському керуванні водними ресурсами!



Знання та дослідження

Оскільки нові будівлі все більше орієнтуються на збір та повторне використання води, інтеграція цих рішень стає важливою для розробників та архітекторів. Покрівлі пропонують можливість зробити спільноту, регіон або зону розвитку кліматично адаптованими. Багато спільнот бачать ці можливості, але задаються питанням, де і як найкраще почати. Разом з містами та університетами ми працюємо над перетворенням міських центрів на розумні водні мережі.



Малюнок 8: Даховий парк, Тілбург, Нідерланди



Малюнок 9: Дах будівлі, Гаага, Нідерланди



Малюнок 10: Дах будівлі, Гаага, Нідерланди

Вплив форми даху на проектування системи водовідведення

Під час дощу сифонна система працює оптимально, коли всі покрівельні водостоки відводять кількість води, для якої вони були розроблені, або всі відводять рівну пропорцію своєї розрахункової потужності. У таких ситуаціях система буде добре збалансована. Однак кількість води, що надходить до покрівельних водостоків може бути зменшена кількома факторами:

- ⊙ Прогин (провисання) конструкцій даху
- ⊙ Засмічення водостоків
- ⊙ Відхилення від проекту (такі як відстані між водостоками, компонування труб та/або діаметри труб)
- ⊙ Вплив переважаючих вітрів

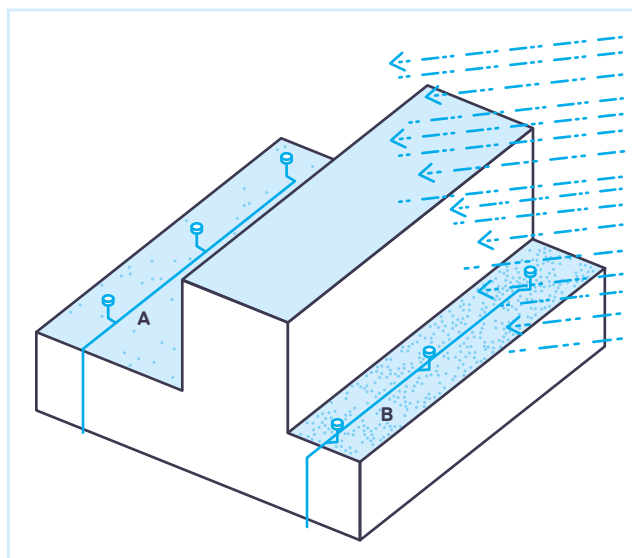
Для мінімізації впливу цих порушуючих факторів важливо, щоб завжди була можливість "комунікації" між покрівельними водостоками: коли один водостік отримує занадто багато води, повинна бути можливість перетікання води до інших водостоків. Водостоки, що підключені до одного збірного трубопроводу, повинні бути на одному рівні в даху для забезпечення зв'язку між ними. Тому перешкод між покрівельними водостоками слід уникати.

Якщо вітер впливає на кількість води, що падає на різні дахи, ці дахи не дозволяється підключати до одного спільного стояка на вершині будівлі, оскільки в такому разі від'ємні тиски можуть бути занадто високими.

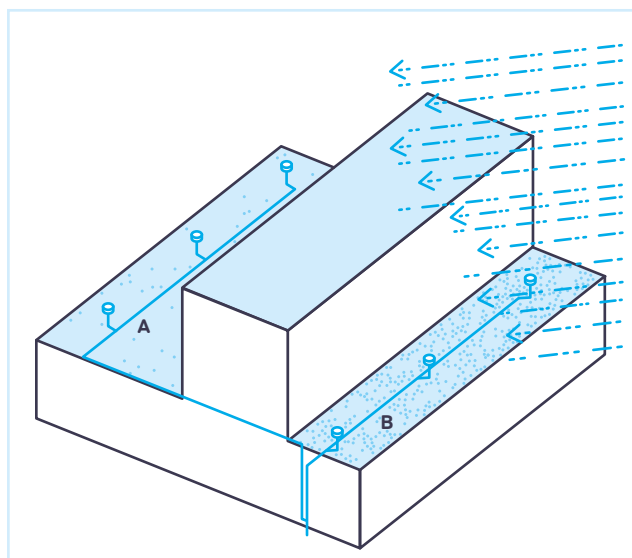
Водостоки в зоні **A** не повинні підключатися до того ж стояка, що і водостоки в зоні **B** (Малюнок 11).

Якщо бажане підключення до одного стояка, Wavin радить підключати труби, що відводять воду з поверхонь даху, безпосередньо на рівні поверху, де тиск у трубній системі близький до нуля, або ж біля точки зливу (Малюнок 12).

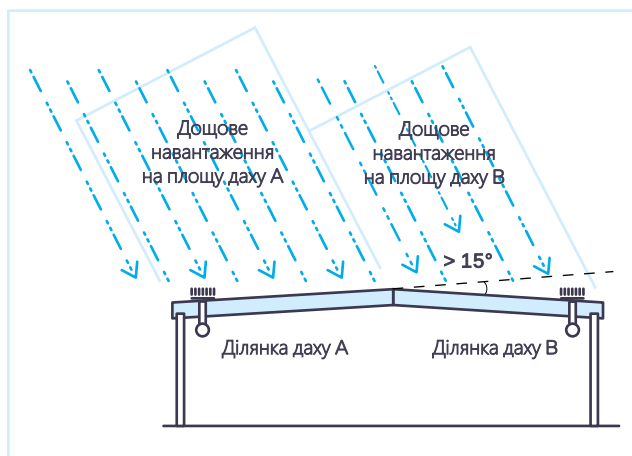
Для уникнення надмірної варіації дощового навантаження, викликаного вітром, на покрівельних ділянках з різними схилами, Wavin рекомендує не об'єднувати в один стояк скатні покрівельні ділянки, де кут між схилами даху більше 15 градусів (Малюнок 13).



Малюнок 11: Вплив вітру може спричинити різне навантаження на різні ділянки даху.



Малюнок 12: Реалізація підключення ділянки водостоку у точці з тиском, близьким до нуля.



Малюнок 13: Відсутність з'єднання між похилими ділянками даху, де кут між схилами даху перевищує 15 градусів.

Наразі, найбільш дощове місто світу



11.871 л/м²

річна кількість опадів у місті Мавсинрам, Індія

QuickStream радіє такому великому обсягу роботи.
Сильні сторони системи особливо помітні під час сильних дощів,
наприклад, у регіоні Індії, де випадає в 16 разів більше опадів,
ніж, скажімо, у Німеччині.



Розрахунок інтенсивності опадів

У цьому розділі ми описуємо загальні рекомендації щодо розрахунку кількості опадів та значень витрати для водовідведення з даху. Деякі конкретні методи та значення коефіцієнтів можуть відрізнятися залежно від національних зон або місцевих норм. Ми наполегливо рекомендуємо перевірити ці норми, щоб відповідати стандартам вашої країни.

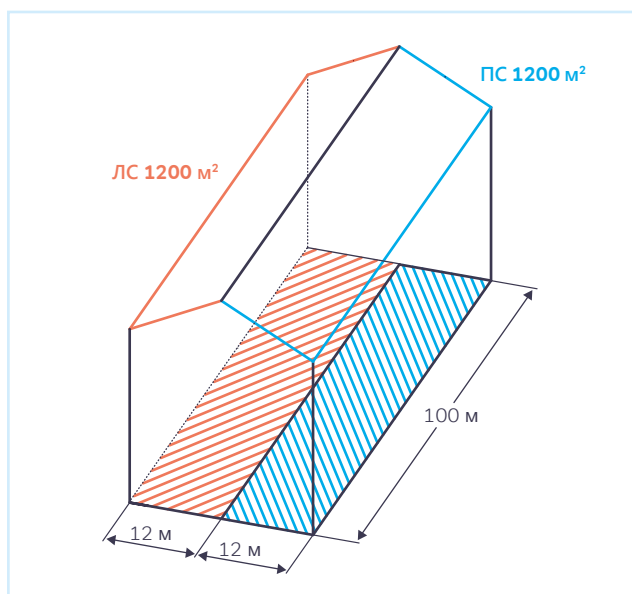
Розрахунок рівня опадів

У більшості країн інтенсивність опадів прописана національними або місцевими нормами та/або практикою. Якщо це так, всі розрахунки для визначення системи QuickStream мають базуватися на цих значеннях. Якщо це не прописано, проектна інтенсивність опадів може бути розрахована залежно від тривалості дощу (**D**, у хвиликах), географічного розташування будівлі та періодичності повторення дощових подій (**T**, у роках).

Wavin завжди радить передбачати встановлення системи аварійного переливу на плоскому даху та в жолобах, що не є карнизними. Для аварійного переливу може використовуватися простий отвір у краї даху (аттику) або сифонна система. Потужність системи переливу повинна проектуватися відповідно до національних та місцевих будівельних норм. У випадках, коли норми відсутні, слід дотримуватися загальноприйнятої практики.

Площі дахів

Для розрахунку ефективної площі даху потрібно прийняти площу даху, спроеційовану на план поверху.



Малюнок 14: Ефективна площа даху, спроеційована в плані поверху відповідно до норми EN 12056

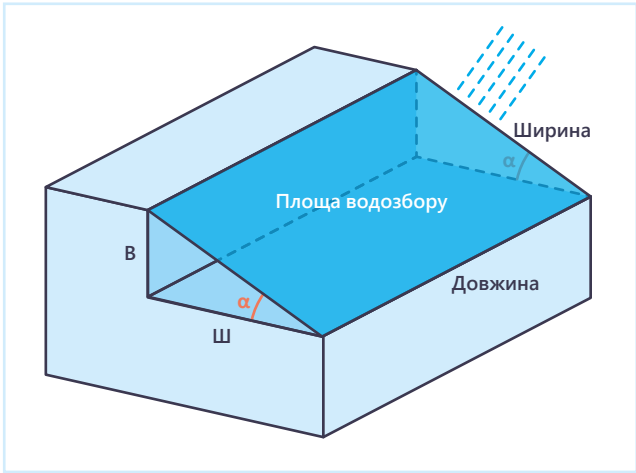
Ефективна площа водозбору

Коли є стіни, прилеглі до площі даху, вітер, що дме проти цієї стіни, також може перехоплювати дощ. Коли площа водозбору **A** складається з більш ніж одної площини, загальна ефективна водозбірна площа - це уявна площа, яку дощ, під найбільш негативним кутом, здатен охопити:

$A = \text{Довжина} \times \text{Ширина}$

Якщо кут фактичної або уявної площі водозбору до горизонтальної площини (α) більший за 45°, Wavin застосовує наступний знижувальний коефіцієнт **R** до ефективної площі водозбору (у залежності від кута схилу):

КУТ СХИЛУ ВОДОЗБІРНОЇ ПЛОЩІ (ГРАДУСИ)	ЗНИЖУВАЛЬНИЙ КОЕФІЦІЄНТ R
45°	0.8
60°	0.6
85°	0.3



Малюнок 15: Ефективна площа водозбору

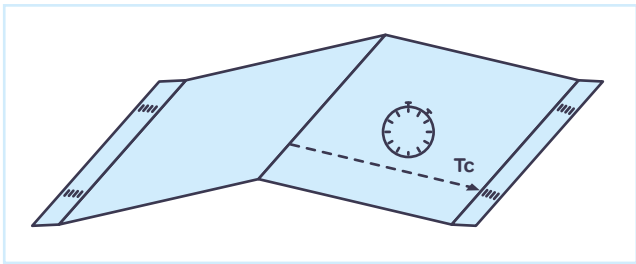
Коефіцієнт стоку: C

Разом з тривалістю дощової події **D** також необхідно врахувати час концентрації опадів до дренажної системи **Tc**. Час концентрації - це час, необхідний для дощу, що падає на найвищу точку даху, щоб досягти покрівельного водостоку. Якщо через:

- ⌚ відстань між найвищою точкою даху та покрівельним водосток, або;
- ⌚ схил даху, або;
- ⌚ тип поверхні даху, або;
- ⌚ поєднання всіх чи кількох цих факторів,

час концентрації, **Tc**, більший за тривалість розрахункового дощу **D**, швидкість витрати на водостокі не досягне максимального значення. Для розрахунку, найгірший випадок відбувається, коли **D** більше або дорівнює **Tc**. У цій ситуації коефіцієнт стоку даху буде прирівняно до 1. Wavin радить використовувати наступні рекомендації для коефіцієнтів стоку **C** різних типів дахів:

ТИП ДАХУ	КОЕФІЦІЄНТ СТОКУ - C
Профільний дах зі схилом > 3°	1.0
Гравійний дах	0.8
Екстенсивний зелений дах < 10 см	0.5
Екстенсивний зелений дах > 10 см	0.4
Інтенсивний зелений дах	0.2



Малюнок 16: Час концентрації опадів

Таблиця 1: Коефіцієнти стоку відповідно до DIN 1968-100, якщо інше не передбачено місцевими нормами.

Розрахунок інтенсивності потоку

Розрахункова інтенсивність потоку, яка буде використовуватись для гідравлічних розрахунків:

$$Q = i \times A \times C \text{ (або } \times R)$$

Де:

Q : інтенсивність потоку в [л/с]

i : інтенсивність опадів в [л/(с×м²)]

A : ефективна площа водозбору в [м²]

C : коефіцієнт стоку

R : знижувальний коефіцієнт через схил водозбірної площі

Коефіцієнт безпеки

Коефіцієнт безпеки використовується в деяких регіонах залежно від типу жолобу або даху, в якому буде встановлена система. Знову ж таки, Wavin радить перевіряти місцеві або національні нормативні документи, щоб побачити, чи слід застосовувати цей коефіцієнт до розрахунку інтенсивності потоку.

ТИП ДАХУ ТА ЖОЛОБІВ *	КОЕФІЦІЄНТ БЕЗПЕКИ
Для плоских дахів та карнизних жолобів	1
Карнизні жолоби, де переливання води спричинить незручності	1.5
Парапетні жолоби, або розжолобки	2
Дахи, що вимагають виняткового ступеня захисту	3

* На основі стандарту EN 12056-3. Може не застосовуватися у вашій країні.

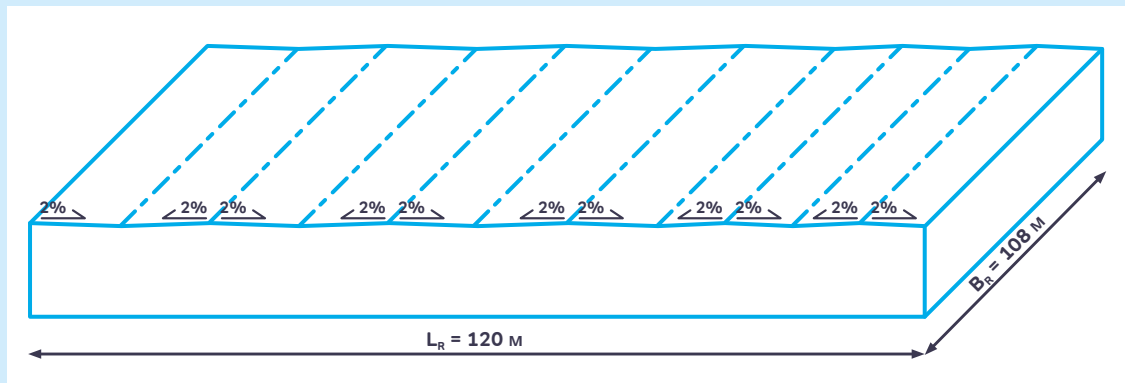




Приклад

Місто: Конти-Вроцлавські, Польща

Призначення будівлі: Складське приміщення



Розрахунок інтенсивності потоку:

Розрахункова інтенсивність потоку, що буде використовуватись для гідравлічних розрахунків:

$$Q = r \times A \times C_s$$

Де:

Q : інтенсивність потоку в [л/с]

r : інтенсивність опадів в [л/(с×м²)]

A : ефективна площа водозбору в [м²]

C_s : коефіцієнт стоку

Згідно з національною нормою Польщі - PN EN 12056, водовідведення з даху повинно розраховуватися для опадів, як показано у таблиці нижче:

ІНТЕНСИВНІСТЬ ОПАДІВ В [Л/(С×М²)]

0,010

0,015

0,020

0,025

0,030

0,040

0,050

0,060

Таблиця 2: Інтенсивність опадів.

Розрахунок ефективної площі водозбору (без корекції на вплив вітру):

$$A = L_R \times B_R$$

Де:

A : ефективна площа водозбору в [м²]

L_R : довжина даху [м]

B_R : ширина даху [м]

$$A = 120\text{м} \times 108\text{м} = 12.960\text{ м}^2$$

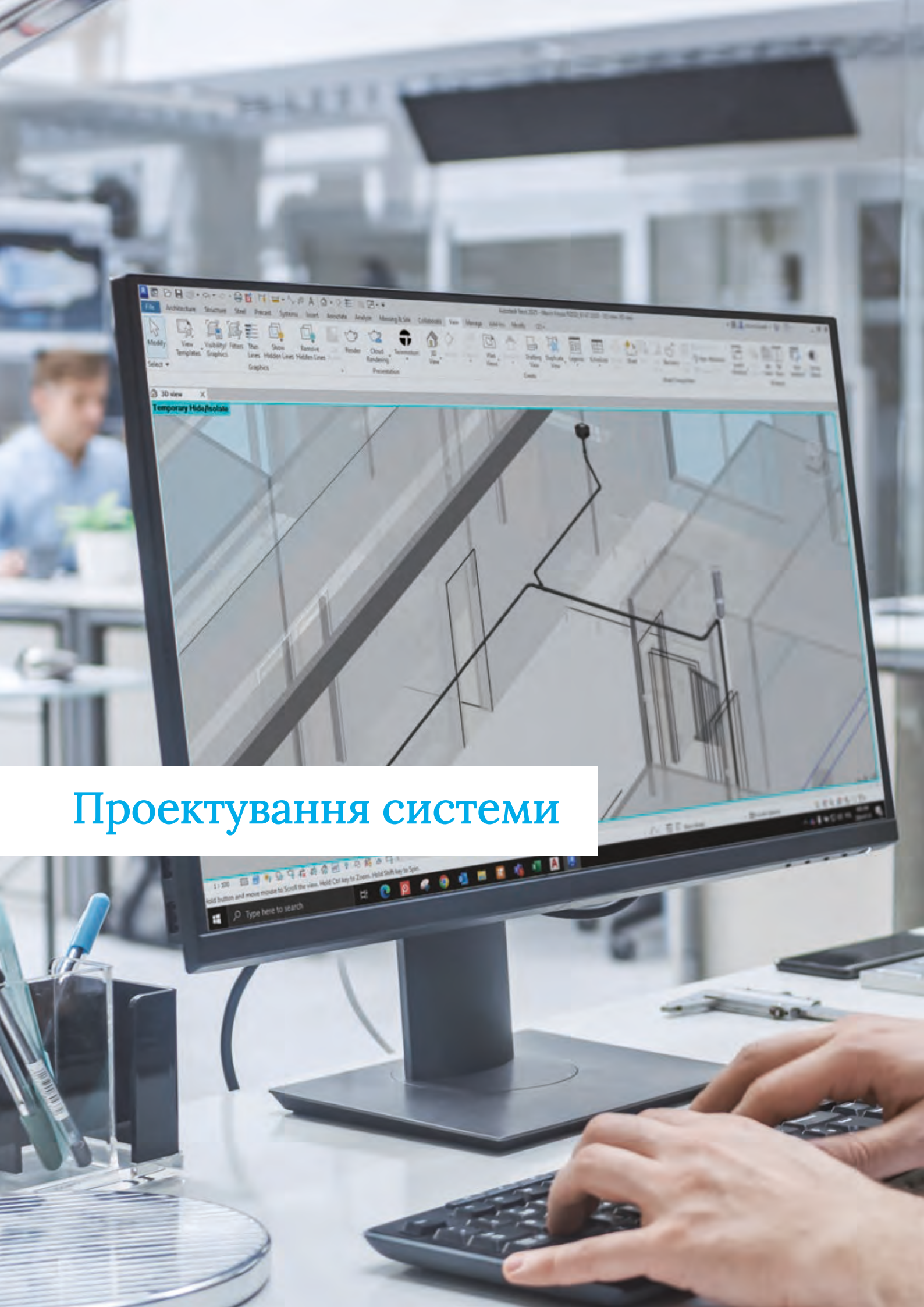
$$C_s = 0,8 \text{ (ухил } e = 2^\circ)$$

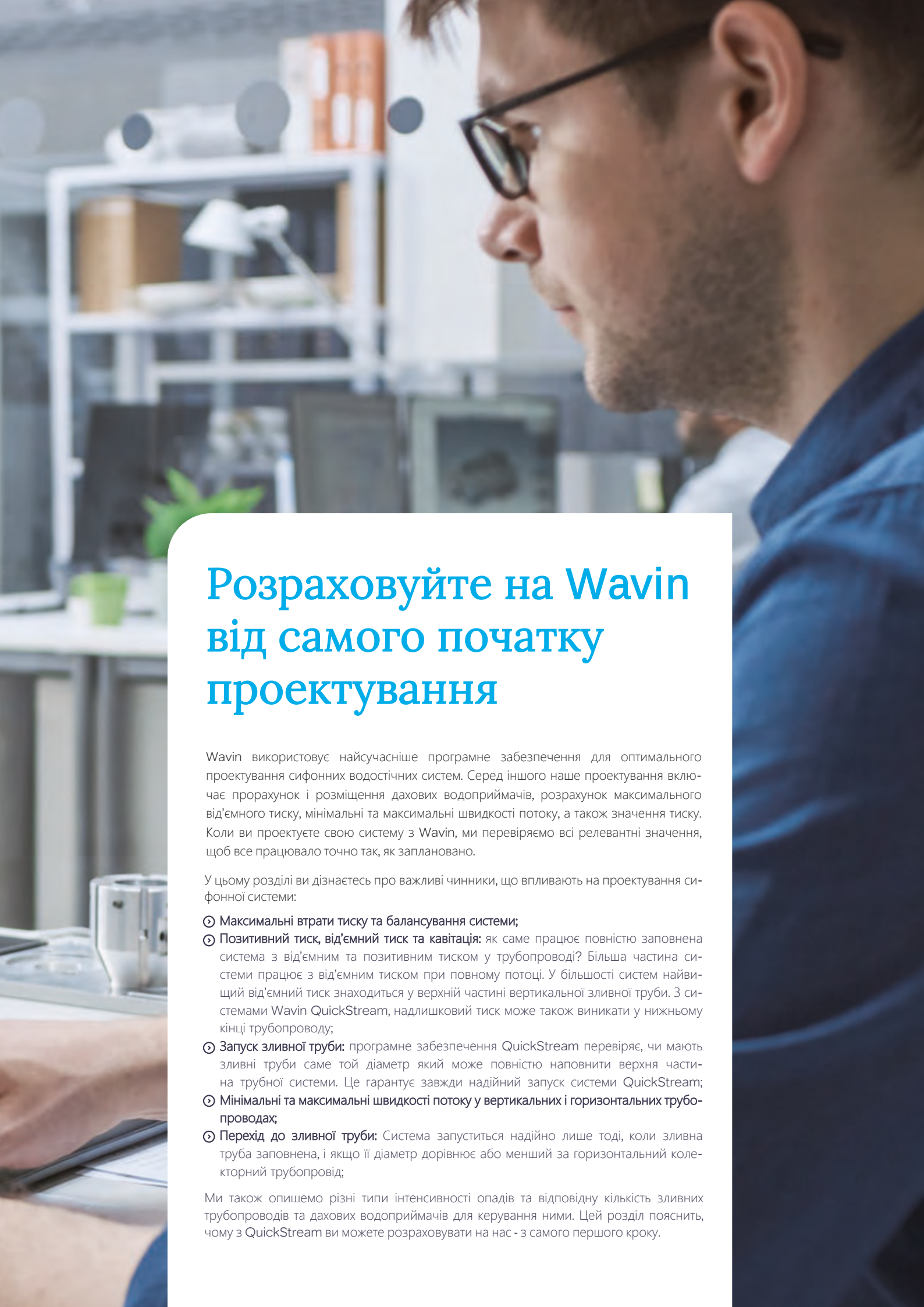
$$r = 0,03 \text{ л/(с×м}^2)$$

Отже:

$$Q = 0,03 \frac{\text{л}}{\text{с} \times \text{м}^2} \times 12.960\text{ м}^2 \times 0,8 = 311 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

Проектування системи





Розраховуйте на Wavin від самого початку проектування

Wavin використовує найсучасніше програмне забезпечення для оптимального проектування сифонних водостічних систем. Серед іншого наше проектування включає прорахунок і розміщення дахових водоприймачів, розрахунок максимального від'ємного тиску, мінімальні та максимальні швидкості потоку, а також значення тиску. Коли ви проектуєте свою систему з Wavin, ми перевіряємо всі релевантні значення, щоб все працювало точно так, як заплановано.

У цьому розділі ви дізнаєтесь про важливі чинники, що впливають на проектування сифонної системи:

- ⦿ **Максимальні втрати тиску та балансування системи;**
- ⦿ **Позитивний тиск, від'ємний тиск та кавітація:** як саме працює повністю заповнена система з від'ємним та позитивним тиском у трубопроводі? Більша частина системи працює з від'ємним тиском при повному потоці. У більшості систем найвищий від'ємний тиск знаходиться у верхній частині вертикальної зливної труби. З системами Wavin QuickStream, надлишковий тиск може також виникати у нижньому кінці трубопроводу;
- ⦿ **Запуск зливної труби:** програмне забезпечення QuickStream перевіряє, чи мають зливні труби саме той діаметр який може повністю наповнити верхня частина трубною системою. Це гарантує завжди надійний запуск системи QuickStream;
- ⦿ **Мінімальні та максимальні швидкості потоку у вертикальних і горизонтальних трубопроводах;**
- ⦿ **Перехід до зливної труби:** Система запуститься надійно лише тоді, коли зливна труба заповнена, і якщо її діаметр дорівнює або менший за горизонтальний колекторний трубопровід;

Ми також опишемо різні типи інтенсивності опадів та відповідну кількість зливних трубопроводів та дахових водоприймачів для керування ними. Цей розділ пояснить, чому з QuickStream ви можете розраховувати на нас - з самого першого кроку.

Максимальні втрати тиску та балансування системи

Доступна висота напору для сифонної системи - це вертикальна відстань від дахового водоприймача до рівня верхньої стінки труби зливу, в яку скидається сифонна система, або ж до рівня переривання сифонного ефекту у вертикальному зливному трубопроводі. Переривання сифонного ефекту можливе у кілька способів, але зазвичай це істотне збільшення (рекомендується на 2 градації) діаметра вертикальної зливної труби або ж горизонтальної труби у напрямку потоку.

Для всіх шляхів потоку від кожного дахового водоприймача до точки скидання діаметр трубопроводів повинен бути визначений таким чином, щоб загальні втрати на тертя у трубах та фітингах, за проектної швидкості потоку, максимально відповідали, але не перевищували доступної висоти напору. Рівняння, що описують втрати напору в системі, описані на сторінці 78.

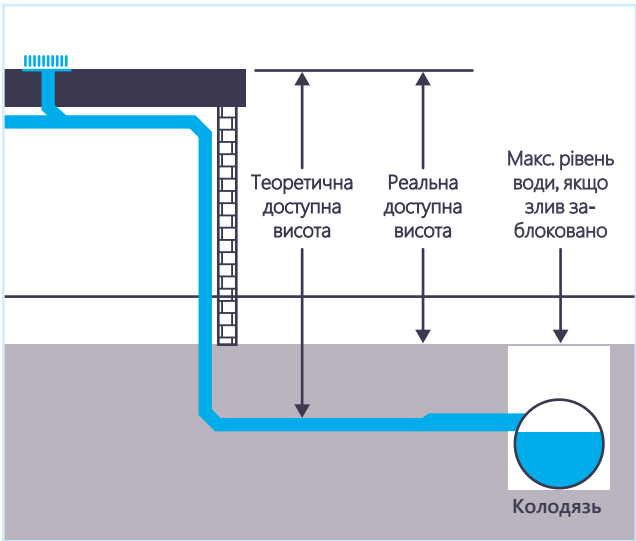
Максимальна різниця в розрахункових втратах на тертя всіх шляхів потоку від кожного водоприймача до рівня скидання не повинна перевищувати 1 метр водяного стовпа. Якщо відбувається інакше, потужність різних водоприймачів буде надто відрізнитися, і це в свою чергу призведе до того, що вода з певних частин даху буде відводитися швидше, ніж з інших частин. Наслідком цього стане всмоктування повітря в ці дахові водоприймачі, з наступним перериванням сифонного ефекту. Це призведе до зменшення потужності й неправильного функціонування всієї системи.

На практиці балансування системи досягається шляхом зменшення діаметрів труб, розташованих ближче до точки скидання та збільшення діаметрів труб, що знаходяться далі від неї.

Системи, спроектовані Wavin, завжди відповідають цьому критерію максимальної різниці втрат напору між усіма водоприймачами. Це забезпечує хорошу роботу і автоматично перевіряється програмним забезпеченням під час проектування систем Wavin QuickStream. Будь-які виведення готових проектів з програмного забезпечення блокуються, якщо ця, або інші вимоги не виконуються, а проект містить помилки. Приклад наведено в Таблиці 3.

Позитивний, від'ємний тиск та кавітація

Повністю заповнена система має ділянки з від'ємним та позитивним тиском у трубопроводі. Більша частина системи працює за субатмосферного тиску (вакууму) при повному потоці. У дахових водоприймачах та у точці скидання тиск є атмосферним. У більшості проектів найвищий від'ємний тиск можна знайти у верхній частині вертикальної зливної труби. Коли система Wavin QuickStream розширюється горизонтально за межами будівлі, та підключена до колодязя або скидається у відкриту воду, позитивний тиск також може бути знайдений у цій частині трубної системи. Схематичний огляд тисків у трубній системі можна знайти на Малюнку 17.



Малюнок 17: Оцінка доступної висоти напору

	(мм)
Максимальний дисбаланс доступної висоти напору	1000
Фактичний дисбаланс в системі	684
Фактичний дисбаланс < Максимального дисбалансу	ОК

Таблиця 3: Приклад відображення максимально допустимого дисбалансу системи та фактичного дисбалансу.

Субатмосферні тиски мають більш серйозний вплив на міцність труб, ніж еквівалентні позитивні тиски, оскільки стінки труб схильні до асиметричної деформації та вигинання під впливом вакууму. Тому важливо завжди використовувати SDR клас трубопроводів, вказаний у проекті Wavin QuickStream.

Проектування системи

У будівлях, що вищі за приблизно 12 метрів, вакуум у сифонних системах досягає таких значень, коли у трубопроводах стає можливим наближення від'ємних тисків до тиску водяної пари. Коли це відбувається, вода фактично закипає і утворює у воді порожнини, що заповнені водяною парою. Цей процес називається кавітацією і може призвести до серйозної турбулентності та коливань тиску в трубопроводі. Коли порожнини пари руйнуються, вони можуть генерувати надзвичайно високі ударні тиски, що можуть спричинити серйозні пошкодження найміцніших матеріалів, включно зі сталлю. За 20°C, на рівні моря кавітація відбувається у воді за від'ємного тиску -0,97 бар.

Всі системи Wavin QuickStream спроектовані таким чином, щоб не перевищувати від'ємний тиск -0,9 бар, при чому забезпечується 10% запас безпеки проти виникнення кавітації (наприклад, див. Таблицю 4). Якщо місце розташування будівлі нижче рівня моря, або якщо очікувана температура дощової води вимагає більшого запасу безпеки, програмне забезпечення автоматично адаптує спроектовану систему під максимальний допустимий від'ємний тиск, рівень якого може бути скоригований вибором альтернативних діаметрів труб. Програмне забезпечення Wavin QuickStream автоматично перевіряє максимально допустимий від'ємний тиск у системі та блокує всі виведення проекту, якщо отримане значення не відповідає вимогам. Всі труби та фітинги Wavin, що використовуються для трубної системи Wavin QuickStream, спроектовані для опору максимальним від'ємним тискам за яких починається кавітація і таким чином можуть створювати опір будь-якому від'ємному тиску, що може виникнути в системі під час опадів.

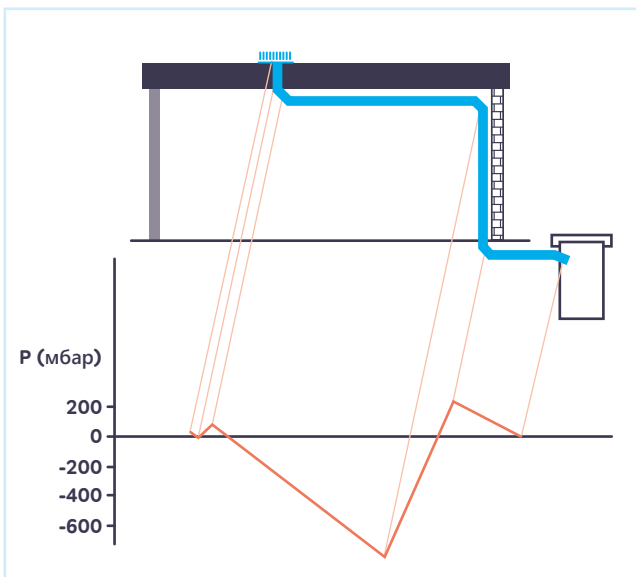
Запуск системи

Комбінація наступних факторів:

- ⌚ Мала різниця висот між даховими водоприймачами та горизонтальним колекторним трубопроводом;
- ⌚ Довга колекторна труба з надто високими втратами енергії;
- ⌚ Занадто довга вертикальна зливна труба;

призведе до недостатньої кількості води у вертикальній зливній трубі для запуску системи (повного заповнення водою).

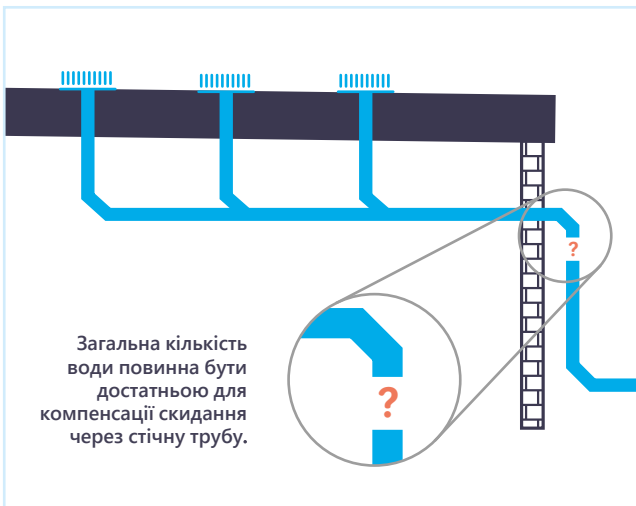
Вертикальну зливну трубу можна вважати основним рушієм для досягнення від'ємного тиску, тому важливо перевірити, чи відбудеться запуск зливної труби. Програмне забезпечення Wavin QuickStream автоматично перевіряє, чи всі обрані вертикальні зливні труби мають діаметр менший, ніж максимальний діаметр, котрий може бути повністю заповнений верхньою частиною трубної системи. Це забезпечить завжди вдалий запуск системи Wavin QuickStream і, як наслідок, така система буде здатна скидати проектну інтенсивність опадів з площі даху (див. Таблицю 5).



Малюнок 18: Типовий приклад від'ємних та позитивних тисків у системі Wavin QuickStream

	(мм)
Максимально допустимий від'ємний тиск	-9000
Фактичний максимальний від'ємний тиск системи	-6448
Фактичний тиск < допустимий від'ємний тиск	ОК

Таблиця 4: Приклад відображення максимального допустимого від'ємного тиску та фактичного від'ємного тиску.



Малюнок 19: Програмне забезпечення QuickStream автоматично перевіряє, щоб всі вертикальні зливні труби мали діаметр менший за максимально дозволений. Такий підхід забезпечує успішний запуск системи.

	(мм)
Максимальний діаметр зливної труби для запуску	157.9
Обраний внутрішній діаметр зливної труби	115.4
Запуск вертикальної зливної труби	ОК

Таблиця 5: Приклад відображення максимального діаметра зливної труби для запуску та фактичного діаметра.

Мінімальні та максимальні швидкості потоку

Систему потрібно перевірити на мінімальні швидкості потоку за проектного навантаження у вертикальних та горизонтальних трубопроводах. Швидкість потоку у горизонтальних трубах повинна бути більшою за 0,7 м/с (і 0,5 м/с, для малих діаметрів труб), щоб забезпечити видалення повітря під час запуску, а також досягти відповідного рівня самоочищення системи та запобігання накопиченню осаду або іншого сміття у горизонтальних трубопроводах. Самоочищення почнеться одразу, під час фази запуску. Суміш води та повітря створює достатню

турбулентність для розпушення та змивання будь-яких відкладень. Для забезпечення швидкого запуску системи мінімальна швидкість потоку в випускних трубах повинна становити 1,7 м/с. У всіх інших вертикальних трубах мінімальна швидкість потоку має становити не менш ніж 2,0 м/с. Це потрібно, щоб забезпечити транспортування повітря у вигляді бульбашок вниз до точки випуску та сприяти швидкому запуску системи. Самоочищення трубопроводу під час експлуатації не замінює звичайних вимог до технічного обслуговування системи.

СЕКЦІЯ: ДАХОВИЙ ВОДОПРИЙМАЧ № 2

СЕКЦІЯ ЧАСТ. №.	ЕЛЕМЕНТИ	DN (мм)	ПОТУЖНІСТЬ (л/с)	ШВИДКІСТЬ (м/с)	ТИСК НА ВИХОДІ (мм)
0	Точка скидання 125, Труба Ø 125	125	40.0	3.8	396
1	Коліно 45°, Коліно 45°, Труба Ø 125	125	40.0	3.8	1096
2	Коліно 45°, Коліно 45°, Труба Ø 125	125	40.0	3.8	-5501
7	Трійник перехідний 125 x 63	125	32.0	3.1	-4250
8	Труба Ø 125	125	32.0	3.1	-4155
13	Трійник перехідний 125 x 63	63	8.0	3.1	-2824
9	Редукція ексцентрична 63 x 50, Коліно 45°	63	8.0	3.1	-2556
10	Труба Ø 50	50	8.0	5.3	-2928
11	Коліно 45°, Коліно 45°, Труба Ø 50, З'єднувач водоприймача 2.5" Ø 50	50	8.0	5.3	-2304
12	QSM 75 водоприймач	75	8.0	2.1	-183

Таблиця 6: Приклад відображення розрахункових параметрів для кожного компонента системи.

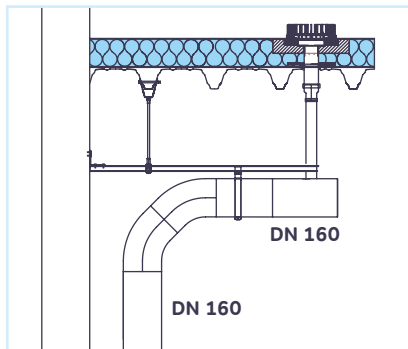


З іншого боку, для отримання максимальної швидкості потоку необхідно перевірити точку скидання, аби уникнути пошкоджень у точках скидання з високими швидкостями. Через високу швидкість потоку у точці скидан-

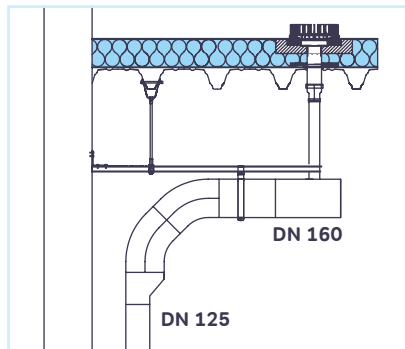
ня рекомендується захищати колодязь, канал або іншу структуру скидання, щоб уникнути можливих пошкоджень. Для отримання більш детальної інформації про точки скидання та максимальні швидкості потоку **дивіться Розділ «Умови скидання стоків», с. 68.**

Перехід до вертикального трубопроводу

Максимальний діаметр вертикальної зливної труби не повинен перевищувати діаметр колекторного трубопроводу. Менші діаметри можливі. Якщо зливна труба виконана у більшому діаметрі, ніж колекторна труба, система не запуститься надійно.



Малюнок 20: Зливна труба рівного діаметру



Малюнок 21: Зливна труба зменшеного діаметру

Попередній розрахунок системи

У наступних таблицях наведено різні сценарії інтенсивності дощу, вказано необхідну кількість водостічних труб та кількість випусків.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ДОЩУ: 75 мм/год = 0.02085 л/сек*м²

ПЛОЩА ДАХУ (м²)	КІЛЬКІСТЬ ОПАДІВ (л/с)	НЕОБХІДНІ ВОДОПРИЙМАЧІ (шт)		КІЛЬКІСТЬ НЕОБХІДНИХ ЗЛИВНИХ ТРУБ (шт)							
		ТИП М-200	ТИП М-260	Ø 40 ММ	Ø 50 ММ	Ø 63 ММ	Ø 80 ММ	Ø 100 ММ	Ø 125 ММ	Ø 160 ММ	Ø 200 ММ
1000	20.9	2	1	6	4	2	2	1	1	Н.Д.	Н.Д.
3000	62.6	4	3	16	10	6	4	3	2	1	1
5000	104.3	6	4	26	16	10	6	4	3	2	1
10000	208.5	11	7	51	32	19	12	8	5	3	2
50000	1042.5	53	35	255	156	95	58	37	24	15	10

ІНТЕНСИВНІСТЬ ДОЩУ: 100 мм/год = 0.0278 л/сек*м²

ПЛОЩА ДАХУ (м²)	КІЛЬКІСТЬ ОПАДІВ (л/с)	НЕОБХІДНІ ВОДОПРИЙМАЧІ (шт)		КІЛЬКІСТЬ НЕОБХІДНИХ ЗЛИВНИХ ТРУБ (шт)							
		ТИП М-200	ТИП М-260	Ø 40 ММ	Ø 50 ММ	Ø 63 ММ	Ø 80 ММ	Ø 100 ММ	Ø 125 ММ	Ø 160 ММ	Ø 200 ММ
1000	27.8	2	1*	7	5	3	2	1	1	Н.Д.	Н.Д.
3000	83.4	5	3	21	13	8	5	3	2	2	1
5000	139.0	7	5	34	21	13	8	5	4	2	2
10000	278.0	14	10	68	42	26	16	10	7	4	3
50000	1390.0	70	47	340	208	127	77	49	32	20	13

ІНТЕНСИВНІСТЬ ДОЩУ: 125 мм/год = 0.03475 л/сек*м²

ПЛОЩА ДАХУ (м²)	КІЛЬКІСТЬ ОПАДІВ (л/с)	НЕОБХІДНІ ВОДОПРИЙМАЧІ (шт)		КІЛЬКІСТЬ НЕОБХІДНИХ ЗЛИВНИХ ТРУБ (шт)							
		ТИП М-200	ТИП М-260	Ø 40 ММ	Ø 50 ММ	Ø 63 ММ	Ø 80 ММ	Ø 100 ММ	Ø 125 ММ	Ø 160 ММ	Ø 200 ММ
1000	34.8	2	2	9	6	4	2	2	1	Н.Д.	Н.Д.
3000	104.3	6	4	26	16	10	6	4	3	2	1
5000	173.8	9	6	43	26	16	10	7	4	3	2
10000	347.5	18	12	85	52	32	20	13	8	5	4
50000	1737.5	87	58	424	260	158	96	62	39	24	16



Дахові водоприймачі



Правильний даховий водоприймач у правильному місці притягує дощову воду як магніт

Найважливіша функція наших дахових впускних водоприймачів Wavin QuickStream - запобігання потраплянню повітря в трубну систему разом з дощовою водою. Те, що QuickStream може робити так переконливо, починається із дахового впускного водоприймача - що здатен відводити великі кількості води за короткий час з одночасним самоочищенням трубної системи. Ми залюбки підтримаємо Вас у Вашій планувальній роботі, створимо детальну пропозицію плану та виконаємо гідравлічні розрахунки.

У цьому розділі розглянемо ключові питання щодо планування дахових водоприймачів. Загальноприйнято, що дахові водоприймачі повинні бути в найнижчій точці плоского даху. Але де повинні бути розміщені водоприймачі, підключені до однієї зливної труби? Наскільки далеко водоприймачі повинні бути від краю даху? Які інші фактори впливають на найкраще положення дахових водоприймачів, і як вони взаємодіють?

Все більше будівель містять дахові сади, й система QuickStream також має відповідні до цього призначення дахові водоприймачі. Вони дозволяють необмежений доступ для інспекцій і запобігають потраплянню ґрунту та бруду із зелених дахів до дренажної системи.

Дахові водоприймачі у холодних кліматичних зонах - ще один цікавий спеціальний випадок, для якого ми також маємо рішення, а саме електричні нагрівальні елементи які можуть бути встановлені разом з системою Wavin QuickStream.

У цьому розділі ви дізнаєтеся, які типи дахових водоприймачів з нашого асортименту продукції підходять для яких типів даху та середовища – і як, з правильним вибором та позиціонуванням дахових воронок, QuickStream може творити свою магію.

Доступна висота напору

Доступна висота напору для сифонної системи - це вертикальна відстань від дахового водоприймача до рівня верхньої стінки труби зливу, в яку скидається сифонна система, або ж до рівня переривання сифонного ефекту у вертикальному зливному трубопроводі. Переривання сифонного ефекту можливе у кілька способів, але зазвичай це істотне збільшення діаметра вертикальної зливної труби або ж горизонтальної труби у напрямку потоку.

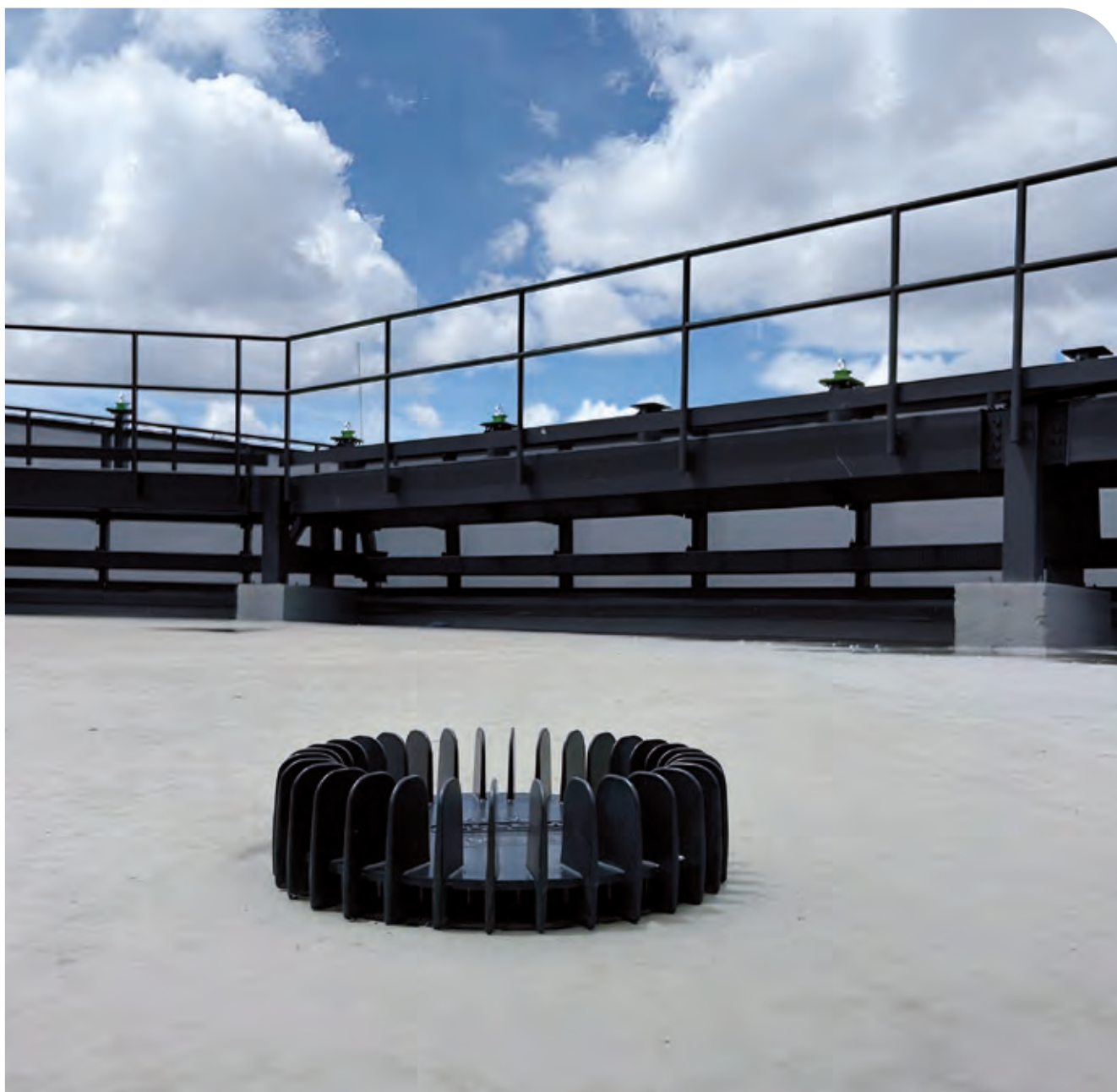
Для всіх шляхів потоку від кожного дахового водоприймача до точки скидання діаметр трубопроводів повинен бути визначений таким чином, щоб загальні втрати на тертя у трубах та фітингах, за проектної швидкості, максимально відповідали, але не перевищували доступної висоти напору. Формули, що описують втрати напору в системі, описані на Сторінці 78.

Максимальна різниця в розрахункових втратах на тертя всіх шляхів потоку від кожного водоприймача до рівня скидання не повинна перевищувати 1 метр водяного стовпа. Якщо відбувається інакше, потужність різних водоприймачів буде надто від-

різнятися, і це в свою чергу призведе до того, що вода з певних частин даху буде відводитися швидше, ніж з інших частин. Наслідком цього стане всмоктування повітря в ці дахові водоприймачі, з наступним перериванням сифонного ефекту. Це призведе до зменшення потужності й неправильного функціонування всієї системи.

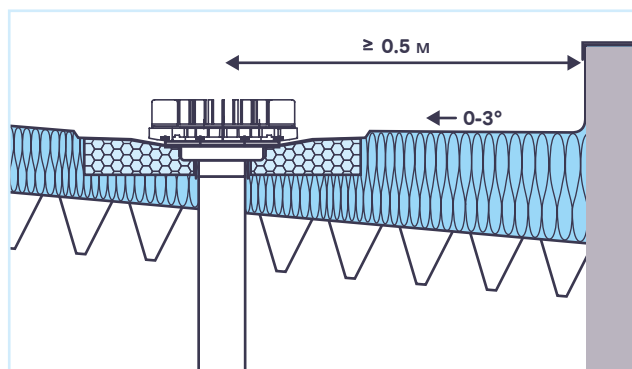
На практиці балансування системи досягається шляхом зменшення діаметрів труб, розташованих ближче до точки скидання та збільшення діаметрів труб, що знаходяться далі від неї.

Системи, спроектовані Wavin, завжди відповідають критерію максимальної різниці втрат напору між усіма водоприймачами. Це забезпечує хорошу роботу і автоматично перевіряється програмним забезпеченням для проектування системи Wavin QuickStream. Всі виведення з програмного забезпечення блокуються, якщо ця вимога не виконується.



Розташування дахових впускних водоприймачів

Вода повинна мати можливість безперешкодно стікатися до дахових водоприймачів. Місця розташування водоприймачів на даху або в жолобі повинні бути розміщені в найнижчій точці. Водоприймачі, підключені до однієї зливної труби, повинні бути на одному рівні та бажано в положенні, що дозволяє комунікацію між ними. Біля краю даху та біля дотичних стін зазвичай відкладається бруд та листя, тому рекомендується розташовувати дахові водоприймачі на мінімальній відстані 0,5 метра від краю даху (див. Малюнок 22). Якщо край даху вищий за 0,5 метра (наприклад, стіна, або дахова будівля), потрібна мінімальна відстань 1,5 метра від такої конструкції.



Малюнок 22: Розміщення дахового водоприймача

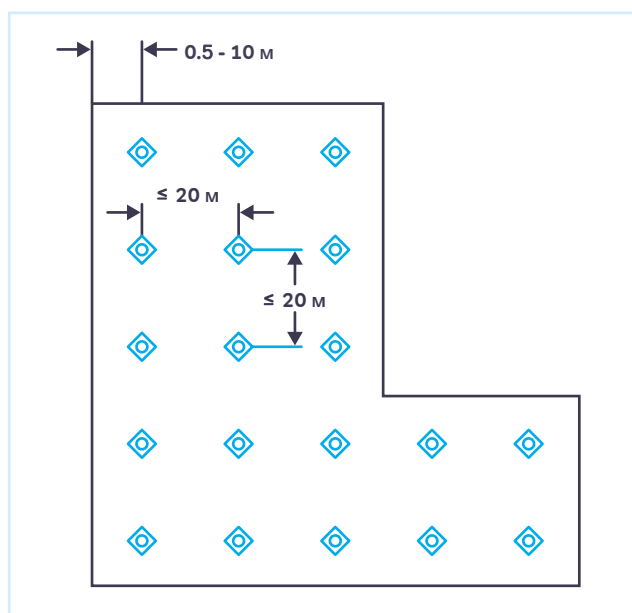
Наступні фактори враховуються під час прийняття рішення щодо місць розташування дахових водоприймачів:

- ⌚ Структура даху та найнижчі точки чи лінії
- ⌚ Призначення об'єкта
- ⌚ Можливості аварійного переливу
- ⌚ Площа, яка підлягає дренажу

Всі вищезазначені фактори повинні розглядатися разом, оскільки вони взаємопов'язані, тому під час концептуальних досліджень рішень дренажу даху слід дотримуватися деяких загальноприйнятих правил і практик:

- ⌚ Уникайте розташування дахових водоприймачів або прокладання трубопроводів над приміщеннями, де ймовірно утворення конденсату, або де несправність системи може спричинити пошкодження майна, чи завдати шкоди персоналові. Заборонені приміщення включають, але не обмежуються: операційними кімнатами лікарень, архівами або трансформаторними приміщеннями. Якщо немає інших варіантів, повинні бути вжиті спеціальні заходи (ізоляція трубопроводів для запобігання появі конденсату, ретельне тестування трубої системи, тощо).
- ⌚ Розміщуйте всі дахові водоприймачі в найнижчих лініях дахів. Вода з даху буде транспортуватися до цих низьких ліній за рахунок ухилу даху.

Як наслідок, зазвичай дахові водоприймачі, не розміщуються на схилі даху. Рекомендований інтервал між сусідніми даховими водоприймачами для звичайної сифонної системи - до 20 метрів (див. Малюнок 23). Якщо доцільність встановлення додаткового водоприймача оцінити важко, у такому разі застосовується принцип "зайвим не буде".



Малюнок 23: Приклад розміщення дахових водоприймачів на плоскому даху.



Типи дахових водоприймачів *

Дахові водоприймачі Wavin QuickStream доступні в різних розмірах, матеріалах, та функціональному виконанні. Всі вони відповідають нормі EN 1253. Крім того, існують три різні конструкції водоприймачів в залежності від покрівельних матеріалів та жолобів, де вони використовуються.



1. Мембранний тип дахового водоприймача

Ущільнення відбувається шляхом стискання покрівельної мембрани між двома фланцями. Цей тип водоприймача може бути безпосередньо встановлений на найпоширеніші покрівельні мембрани, такі як PVC, EPDM та на бітумовмісні покриття.



2. Бітумний тип дахового водоприймача

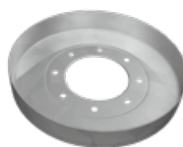
Цей тип водоприймача постачається з широким фланцем з нержавіючої сталі, на який бітумна покрівельна мембрана може бути безпосередньо приварена термічним способом.



3. Жолобовий тип дахового водоприймача

Водоприймачі цього типу призначені для монтажу у жолобах. Герметизація водоприймача виконується за допомогою EPDM-прокладок, розміщених по обидва боки жолоба, й міцно притиснутих затишним кільцем до корпусу водоприймача. Також, за запитом водоприймачі жолобового типу можуть постачатися з металевим листом з того ж матеріалу, що й жолоб, щоб водоприймач можна було вварити/впаяти в цей жолоб. Врахуйте, що водоприймачі жолобового типу будуть приблизно на 3 мм виступати над поверхнею жолоба. Це означає, що після припинення опадів у жолобі буде наявна залишкова кількість води. Якщо цього потрібно уникнути, жолоб повинен бути деформований в області водоприймача, щоб дозволити водоприймачеві опуститися приблизно на 3 мм.

* - Усі типи водоприймачів Wavin QuickStream можуть опційно комплектуватися металевим або пластиковим кільцем резервного переливу (висотою 55 мм), що дозволяє легко побудувати на їх основі резервні сифонні системи аварійного переливу, розмістивши такі водоприймачі на одній висоті з основними (див. розділ "Резервні системи аварійного переливу", стор. 50).



Найсильніша злива за історію спостережень...



38 л/хв

дощової води на квадратний метр
випало у Гваделупі в 1970 році.

Для QuickStream це не є великим викликом.

Адже це лише вчетверо більше від середньої кількості води, що витікає зі звичайного душу. Для Wavin QuickStream і Orbis, які прагнуть створити міста, стійкі до кліматичних змін, така кількість води є звичною справою.

Огляд застосування дахових водоприймачів

ТИП ДАХУ	МАТЕРІАЛ ДАХУ	ШВИДКІСТЬ ПОТОКУ (л/с) ⁽¹⁾		
		22.5	23.5	24.5
Плоский дах	Бітум			
	Бітум + Захист від гравію			
	Мембрана			
	Мембрана + Захист від гравію			
Жолоби	Бетон			
	Метал/Пластик			

⁽¹⁾ Тест відповідно до EN 1253-2 TÜV 2024

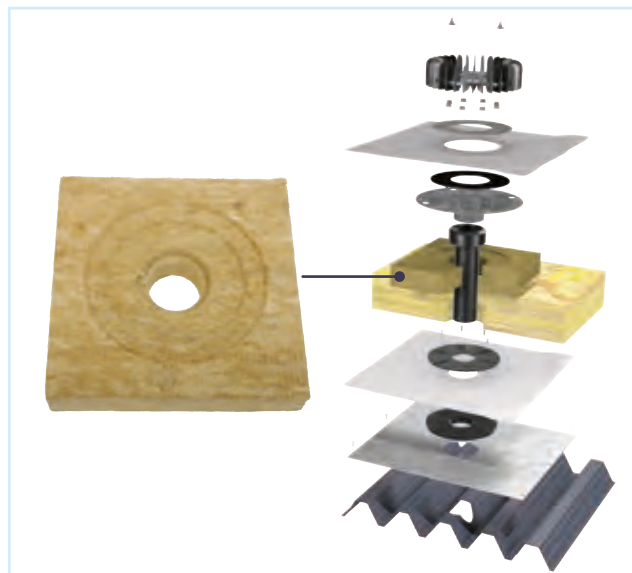


Ізоляція дахових водоприймачів

Щоб запобігти витокам всередині будівлі, що спричинені конденсацією, дахові водоприймачі мають бути ізольовані. Якщо є «холодний» дах з вентиляльованим простором під дахом, трубопровід у цьому просторі також повинен бути ізольований. Wavin може постачати ізоляційні блоки разом з даховими водоприймачами.



Як орієнтовний показник, пластикова труба, яка встановлена в приміщенні з кімнатною температурою, під час роботи з дощовою водою досягне зовнішньої температури, що приблизно на 3°-5° вища за температуру дощової води. Тому зверніть увагу, що «холодний» дощ у будь-яку пору року може спричинити конденсацію.



Малюнок 24: Впускний водоприймач для теплоізольованого даху з паробар'єром

Конструкції дахових водоприймачів для зелених дахів та паркувальних майданчиків

Дренажні системи дахових садів та дахових паркувальних майданчиків повинні забезпечувати вільний інспекційний доступ до водоприймачів, а у випадку зелених дахів - також включати засоби для уникнення потрапляння до дренажу ґрунту та сміття.

Крім того, будь-які навантаження, від пішоходів до значних транспортних навантажень, повинні передаватися на структуру даху. Wavin розробила спеціальні люки та інспекційні колодязі, що можуть бути розміщені над даховими водоприймачами й спеціально призначені для зелених дахів та паркувальних майданчиків. Залежно від навантаження колодязі можуть бути обладнані кришками люків зі зливовими решітками.



Малюнок 25: Приклад зеленого даху з паробар'єром



Система Wavin QuickStream
BMW-центр, Дінгольфінг, Німеччина

Електричні нагрівальні елементи

За більшості випадків трубопроводи сифонної системи проходять через теплі простори, під стелею. Теплого повітря, що підіймаючись вгору, омиває трубку систему, підвищуючи її температуру, зазвичай достатньо для належного підігріву водоприймачів. Проте у кліматичних регіонах з холодними зимами такого обігріву може бути замало, аби тримати оточення водоприймача в рідкому стані. Відтак водоприймачі можуть бути заблоковані намерзанням льоду, снігом чи градом, що може спричинити надмірне накопичення води на даху, або навіть підтоплення. Для уникнення подібної ситуації слід розглянути встановлення на дахові водоприймачі електричних нагрівальних елементів. Водоприймачі Wavin QuickStream можуть комплектуватися автоматичною електричною системою обігріву, що запобігає їх блокуванню у випадку граду, снігу або намерзання льоду. Вбудований датчик температури автоматично вмикає нагрівальну пластину, коли температура навколишнього середовища падає нижче за $+4^{\circ}\text{C}$. Нагрівальний елемент (див. Малюнок 26) розміщується між зовнішньою поверхнею базової воронки водоприймача та пакетом термоізоляції.



Малюнок 26: Електричний нагрівальний елемент для металевих дахових водоприймачів бітумного типу.



Існують спеціальні нагрівальні елементи, призначені для металевих, і для пластикових дахових водоприймачів. Для металевої модифікації водоприймача нагрівальний елемент має бути заземлений. Під час проектування об'єкта слід передбачати окремі електричні лінії, для живлення підігріву водоприймачів.

Система Wavin QuickStream
Завод Mercedes Benz, Угорщина



QS- M-75-260 Жолобовий тип



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	(4) 1х Підтримуючий фланець
(2) 1х Кришка сепаратор 260 мм	(5) 2х Прокладка
(3) 8х Болти М6*20мм	(6) 1х Базова воронка
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Алюмінієвий сплав з покриттям
Базова воронка/Затискне кільце	Нержавіюча сталь (пасивована)
Крильчасті гайки / болти	Нержавіюча сталь
Прокладки	EPDM (40 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 23.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм) • Тест потужності відповідно до ASME A112.6.9-2005 > Результат потужності: 30 л/с	
^[1] Всі матеріали стійкі до морської води. Тестування проводилося сольовим аерозолем.	

QS- M-75-260 Мембранний тип



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	(4) 1х Затискне кільце
(2) 1х Кришка сепаратор 260 мм	(5) 1х Прокладка
(3) 8х Болти М6	(6) 1х Базова пластина
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Алюмінієвий сплав з покриттям
Базова пластина/Затискне кільце	Нержавіюча сталь (пасивована)
Крильчасті гайки / болти	Нержавіюча сталь
Прокладки	EPDM (40 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 22.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм) • Тест потужності відповідно до ASME A112.6.9-2005 > Результат потужності: 30 л/с	
^[1] Всі матеріали стійкі до морської води. Тестування проводилося сольовим аерозолем.	

QS- M-75-260 Мембранний тип з антигравійним захистом



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	(4) 1х Антигравійна пластина
(2) 1х Кришка сепаратор 260 мм	(5) 1х Прокладка
(3) 8х Болти М8	(6) 1х Базова пластина
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Алюмінієвий сплав з покриттям
Базова пластина/Затискне кільце	Нержавіюча сталь (пасивована)
Крильчасті гайки / болти	Нержавіюча сталь
Прокладки	EPDM (40 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 22.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм) • Тест потужності відповідно до ASME A112.6.9-2005 > Результат потужності: 30л/с	
^[1] Всі матеріали стійкі до морської води. Тестування проводилося сольовим аерозолем.	

QS- M-75-260 Бітумний тип



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	
(2) 1х Кришка сепаратор 260 мм	
(6) 1х Базова пластина	
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Алюмінієвий сплав з покриттям
Базова пластина	Нержавіюча сталь (пасивована)
Крильчасті гайки	Нержавіюча сталь
Прокладки	EPDM (40 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 23.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм) • Тест потужності відповідно до ASME A112.6.9-2005 > Результат потужності: 30 л/с	
^[1] Всі матеріали стійкі до морської води. Тестування проводилося сольовим аерозолем.	

Вищий ризик екстремальних опадів

x9



Ймовірність екстремальних
опадів збільшилася до
дев'яти разів внаслідок
зміни клімату.

Чим сильніший дощ, тим це краще для QuickStream.
Дослідники клімату змушені констатувати: інтенсивність опадів та
частота сильних зливових подій збільшується через глобальне по-
тепління, спричинене людською діяльністю.

QS-M-75-260 Бітумний тип з антигравійним захистом



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	(4) 1х Антигравійна пластина
(2) 1х Кришка сепаратор 260 мм	(6) 1х Базова пластина
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Алюмінієвий сплав з покриттям
Базова пластина	Нержавіюча сталь (пасивована)
Крильчасті гайки / болти	Нержавіюча сталь
Прокладки	EPDM (40 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 23.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм) • Тест потужності відповідно до ASME A112.6.9-2005 > Результат потужності: 30 л/с	

[1] Всі матеріали стійкі до морської води.
Тестування проводилося сольовим аерозолем.

QS-M-60-200 Жолобовий тип



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	
(2) 1х 200 мм Кришка сепаратор (листовловлювач)	
(3) 1х Базова пластина (воронка)	
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Армований поліамід (PAGF)
Базова пластина	Нержавіюча сталь (пасивована)
Крильчасті гайки	Нержавіюча сталь (пасивована)
Прокладки	EPDM (50 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 23.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм) • Тест потужності відповідно до ASME A112.6.9-2005 > Результат потужності: 30 л/с	

[1] Всі матеріали стійкі до морської води.
Тестування проводилося сольовим аерозолем.

QS-P+ Мембранна й Бітумна серія для резервних систем переливу



КОМПЛЕКТАЦІЯ	
(1) 2х Крильчасті гайки з шайбою та прокладкою	(4) 1х Кільце резервного переливу (постачається як опція)
(2) 1х Кришка сепаратор 260 мм	(5) 1х Прокладка
(3) 8х Болти М8	(6) 1х Базова пластина
МАТЕРІАЛИ ^[1]	
Кришка	Армований поліамід (PAGF)
Базова пластина /Затискне кільце	Армований поліамід (PAGF)
Крильчасті гайки / болти	Нержавіюча сталь (пасивована)
Прокладки	EPDM (50 по Шору)
СЕРТИФІКАЦІЯ / ТЕСТУВАННЯ	
• EN 1253 – Звіт тесту TÜV (Дата 13.12.2024) > Результат потужності: 23.5 л/с (висота водяного стовпа: 55 мм)	

[1] Всі матеріали стійкі до морської води.
Тестування проводилося сольовим аерозолем.



У цьому Посібнику перелічено лише деякі, найбільш поширені, з усіх можливих комплектацій дахових водоприймачів. Насправді вибір опцій і комплектацій водоприймачів Wavin значно ширший, і охоплює всі сфери застосування сифонних систем водовідведення. Для уточнення асортименту й комплектацій зверніться будь ласка до компанії Wavin, або до їх авторизованих представників у Вашій країні.



Резервні системи аварійного переливу



Чому Wavin QuickStream гідна уваги як в стандартних випадках так і в надзвичайних ситуаціях?

Будь-яка система водовідведення може досягти своїх граничних меж, навіть високопродуктивна система Wavin QuickStream. Однак, це може статися не через саму сифонну систему, а внаслідок блокування водоприймачів, проблем в каналізації або через прогинання даху під навантаженням води, особливо коли йдеться про дахи з гнучкою металевою чи дерев'яною конструкцією. Прогинання врешті-решт призводить до накопичення води в утвореній западині, яка може стати недосяжною для основної дренажної системи – і, отже, вода не зможе бути відведена.

Плоскі дахи з парапетами та жолобами без карнизів повинні завжди мати запобіжний перелив або резервну дренажну систему. Основні ситуації, в яких система аварійного переливу є доречною, включають:

- ① блокування дахових водоприймачів через листя або інше сміття;
- ① рідкісні події, інтенсивність яких перевищує пропускну здатність економічно виправданої основної каналізаційної системи, або ж перевищує розрахункову пропускну здатність основної сифонної системи;
- ① порушення стоку води через інші надзвичайні події, такі як блокування системи водовідведення.

У цьому розділі ми пояснимо, чому система QuickStream є надзвичайно потужною системою водовідведення з даху та особливо підходить для запобіжного, аварійного переливу. Ми також покажемо Вам, як розрахувати, спланувати та налаштувати таку резервну систему переливу.

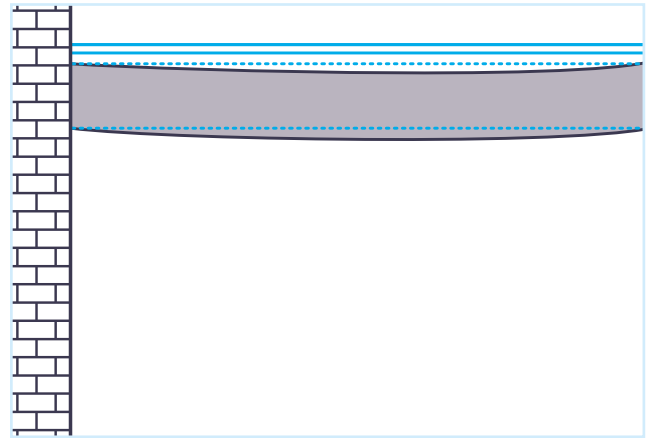
Резервні системи аварійного переливу

Можливі випадки, коли основна сифонна система водовідведення припиняє нормально функціонувати. Це може статися через забиті водоприймачі або ж порушену систему дренажу чи каналізації, особливо у випадку "гнучких дахів" (з металевими або дерев'яними опорними конструкціями), що здатні прогинатися під навантаженням води. Це може спричинити деформацію, яка унеможливить потрапляння води до сифонної системи й призведе до небажаного накопичення води на даху. Таке накопичення води можна обмежити, уникаючи надто плоских та надто слабких дахів.

Оскільки параметри проекту будуть обрані проектувальником будівлі, відповідно в обов'язки проектувальника входять розрахунки, що стосуються накопичення води. Проектувальник повинен передбачити та вказати розмір, кількість і місце розташування аварійних переливів. **Wavin наполегливо рекомендує завжди включати аварійний перелив або ж резервну систему водовідведення до проектів будівель з плоскими дахами й парапетами, або з жолобами без карнизів, щоб зменшити ризик структурного перенавантаження даху, або ж переливу дощової води в будівлю.**

Дахи, що обладнані карнизними жолобами та плоскі дахи з низьким краєм, де ризики збору води відсутні, не потребують додаткових систем безпеки. Переливи можуть використовуватися з різною метою, окремо або в комбінації:

- ⊙ Щоб дати сигнал, що один або більше дахових водоприймачів повністю або частково заблоковані листям чи іншим брудом, і що потрібне обслуговування.
- ⊙ Щоб впоратися з рідкісними штормовими подіями надзвичайної сили, при цьому щоб основна система водовідведення могла бути спроектована більш економічно, для погодних явищ, що відбуваються частіше.
- ⊙ Щоб збільшити безпеку плоских дахів та систем жолобів без карнизів.
- ⊙ Щоб відводити воду з даху, якщо первинна система не функціонує правильно.
- ⊙ Щоб відводити воду з даху, якщо вода не може бути скинута з будь-якої причини (каналізаційна система заблокована або повна води й не передбачено аварійної резервної камери, отвори в ґратці аварійної резервної камери не можуть впоратися з потужністю скидання сифонної системи, тощо.)



Малюнок 27: Накопичення води може спричинити прогинання дахової конструкції

За нормальних умов система аварійного переливу повинна скидати воду лише тоді, коли опади перевищують проектні розрахункові значення. У всіх інших ситуаціях робота переливної системи вказує, що щось не так із основною системою водовідведення з даху.

Таким чином сам факт роботи резервної системи аварійного переливу повинен бути помічений власниками будівлі, а причина такої роботи досліджена й належно усунута. **Не повинно бути транспортування води з аварійної системи до підземної трубної системи водовідведення.**

Розташування квадратного отвору або встановлення труби-кульверта на парапеті даху є найпростішим рішенням. Якщо з технічних причин неможливо чи небажано встановити звичайний перелив, для уникнення надмірного накопичення води може бути змонтована окрема, резервна сифонна система.



Скидання води з аварійної системи повинно бути видимим і доступним, щоб власник будівлі мав змогу вчасно помітити й негайно вирішити аварійну ситуацію.



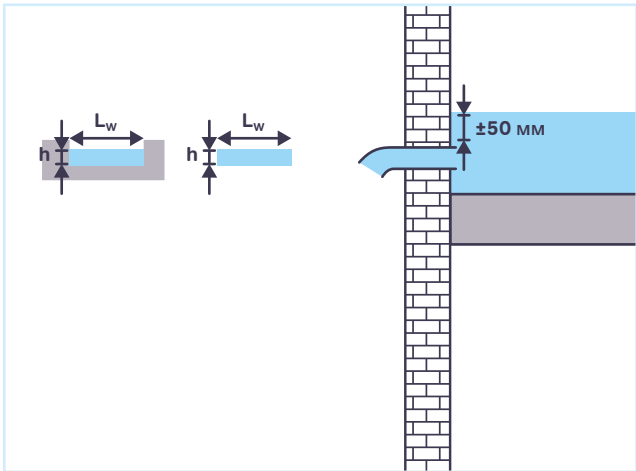
Розрахунок прямокутної системи аварійного переливу

Розміри прямокутного аварійного переливу можна розрахувати за допомогою наступної формули:

$$Q_w = \frac{L_w \times h^{1.5}}{24000}$$

- ⌚ Q_w = Швидкість потоку через перелив у [л/с]
- ⌚ L_w = Довжина або мокрий периметр в [мм]
- ⌚ h = Висота води над нижнім рівнем краю переливу в [мм]

Прямокутний перелив може бути відкритим або закритим (так звана "поштова скринька"). Відкритий перелив має перевагу в тому, що він не має кришки, котра могла б стати перешкодою для листя чи гілок. З цієї причини рекомендується у випадку закритих переливів (поштових скриньок) влаштовувати додатковий простір, призначений для потенційних предметів, що плавають.



Малюнок 28: Розрахунок прямокутного аварійного переливу

Наведена нижче таблиця подає розрахункові значення для різних комбінацій ширини переливів та висоти води

ВИСОТА ВОДИ h (мм)	ПОТУЖНІСТЬ ПРЯМОКУТНОГО ПЕРЕЛИВУ Q_w У (л/с) ПЕРЕЛИВ З L_w (мм)							
	100	200	300	400	500	600	700	800
30	0.7	1.4	2.1	2.7	3.4	4.1	5.5	6.8
40	1.1	2.1	3.2	4.2	5.3	6.3	8.4	10.5
50	1.5	2.9	4.4	5.9	7.4	8.8	11.8	14.7
60	1.0	3.9	5.8	7.7	9.7	11.6	15.5	19.4
80	3.0	6.0	8.9	11.9	14.9	17.9	23.9	29.9
100	4.2	8.3	12.5	16.7	20.8	25.0	33.3	41.7
120	5.5	11.0	16.4	21.9	27.4	32.9	43.8	54.8
150	7.7	15.3	23.0	30.6	38.3	45.9	61.2	67.5
200	11.8	23.6	35.4	47.1	58.9	70.7	94.3	117.9
250	16.5	32.9	49.4	65.9	82.4	98.8	131.8	164.7

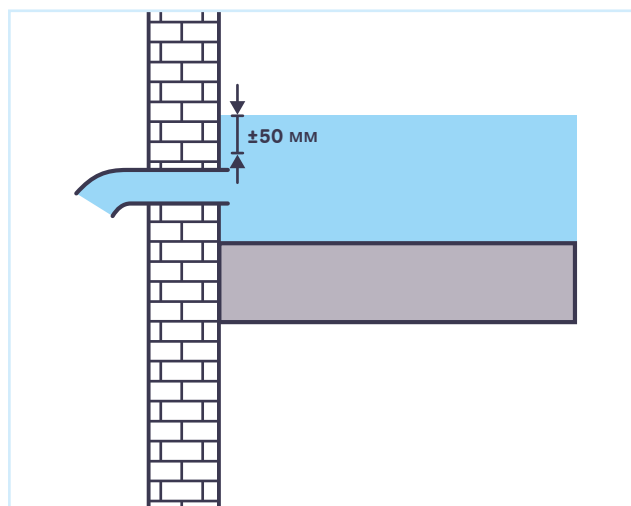
Таблиця 7: Огляд потужності прямокутної системи переливу



Потужність трубної системи переливу при висоті води 50 мм над верхом труби у [л/с], погляньте на Малюнок 29 та Таблицю 8.

Діаметр труби (мм)	Потужність переливу (л/с)
50	1.4
70	2.8
100	7.2
125	12.2
150	18.2
200	37.5

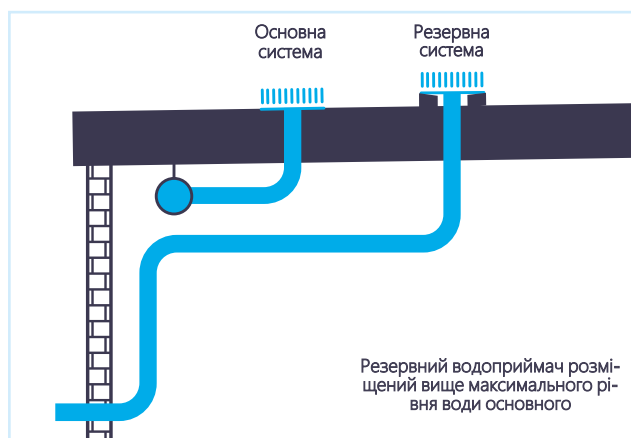
Таблиця 8: Огляд потужності трубної системи переливу



Малюнок 29: Реалізація переливу за допомогою кульверта

Сифонна система аварійного переливу Wavin QuickStream

Система Wavin QuickStream також може використовуватися для аварійних переливів. У ситуаціях з дуже великими поверхнями даху, або коли низька лінія даху розташована між більш високими будівлями, або ж коли неможливо зробити перелив у парапеті, додаткова система Wavin QuickStream буде найбільш економічною резервною системою аварійного переливу. Точка скидання резервного переливу Wavin QuickStream має бути виведена через зовнішню стіну над рівнем землі. **Заборонено підключати аварійну дренажну систему до гравітаційної трубної каналізаційної системи, оскільки скидання аварійної системи повинно бути видимим і має діяти як система попередження** (див. Малюнок 30). Також усі типи водоприймачів Wavin QuickStream можуть опційно комплектуватися кільцем резервного переливу, що дозволяє перетворити їх на водоприймачі аварійного переливу, розмістивши на одній висоті з основними.



Малюнок 30: У аварійній системі QuickStream вхід кожного дахового водоприймача має бути або: розміщений на відмітці максимального рівня води, розрахованого для основної сифонної системи; або на одному рівні з основними, проте оснащений кільцем резервного переливу (постачається як опція).

Місце розташування системи аварійного переливу

Вхід води до аварійного водоприймача повинен бути розташований на максимальній проектній відмітці води основної системи. Перед розрахунком сифонної системи, Wavin погодить з Вами проектний рівень води над даховими водоприймачами, що прийнятий для основної системи. Для обмеження максимального навантаження води на дах, та для полегшення розрахунку, аварійні водоприймачі на поверхні даху повинні бути розміщені поруч з водоприймачами основної сифонної системи Wavin QuickStream. Якщо кілька водоприймачів плануються вздовж

лінії, прокладеної через внутрішню область даху, парапетні переливи можливі лише на кінцях цієї лінії. Передумовою такого розміщення є те, що рівень води всередині лінії залишатиметься нижче максимального допустимого рівня води, котрий може витримати структура даху. Якщо ж рівень води може стати надто високим або структура даху порушить потік між водоприймачами, аварійні водоприймачі Wavin QuickStream повинні бути розташовані близько до основних водоприймачів.

Нормативи для аварійних систем

Пропускна здатність аварійних систем переливу визначається або місцевими нормативами, або впливає з коефіцієнта безпеки при використанні парапету, огорожувальної стіни або водовідвідного жолоба. У деяких регіонах пропускна здатність аварійної системи переливу більша за пропускну здатність стандартної системи.

Приклади розрахунку дощового навантаження для аварійних систем показані в Таблиці 9:

Країна	Основна система	Система аварійного переливу
Нідерланди	300 л/с.га x коеф. стоку	470 л/с.га (без коеф. стоку)
Німеччина	300 л/с.га x коеф. стоку	600 л/с.га – (300 л/с.га x коеф. стоку)
Бельгія	500 л/с.га x коеф. стоку	300 л/с.га (без коеф. стоку)
Франція	500 л/с.га x коеф. стоку	500 л/с.га (без коеф. стоку)
Польща	300 л/с.га x коеф. стоку	300 л/с.га (без коеф. стоку)
Угорщина	залежно від регіону	200 л/с.га (без коеф. стоку)
Колумбія	300 л/с.га x коеф. стоку	300 л/с.га (без коеф. стоку)

Таблиця 9: Приклади дощового навантаження для первинної та аварійної системи в різних країнах



A photograph showing several black flexible conduits (likely for cable protection) laid out on a light-colored concrete floor. The conduits are connected with black fittings. In the background, a bundle of yellow cables is visible. The image is used as a background for a text overlay.

Кріплення системи



Якісна, надійна й безпечна система кріплень, що просто і швидко збирається

Система кронштейнів Wavin QuickStream для горизонтальних трубопроводів робить монтаж швидким, легким та безпечним у повсякденному використанні. Робота може бути виконана однією людиною, а система кріплення розроблена таким чином, щоб практично виключити помилки під час монтажу.

Після монтажу підвісі сегменти трубопроводів можуть простим чином вставлятися в кронштейни. Для надійної фіксації трубопроводу від осьового зміщення достатньо розмістити в затискачах кронштейнів спеціальні пластини-вкладиші. Кронштейни мають спеціальну конструкцію, що забезпечує швидке та легке вставлення відрізків трубопроводів з додатковим блокуванням затискачами.

Завдяки мінімуму складових і збиранню без спеціальних інструментів Ви заощадите час та працюватимете з комфортом. Розумна модульна система кріплення дозволить Вам тримати під контролем увесь процес монтажних робіт.

Змонтована система кріплення у поєднанні з сифонною системою Wavin QuickStream приємно вражає. Усі зусилля (статичні, динамічні, теплові), що виникають під час роботи системи водовідведення під тиском, безпечно поглинаються системою кріплення.



Система кріплень Wavin QuickStream

Wavin є одним з провідних світових постачальників систем водовідведення з дахів та має понад 30 років досвіду проектування і монтажу сифонних дренажних систем.

Оптимізована система кріплень

Wavin розробила кріплення, що спеціально призначені для сифонної системи Wavin QuickStream. Система кронштейнів забезпечує значне скорочення часу їх встановлення, а також гарантує безпомилковість монтажу за допомогою мінімального набору інструментів.

Контрольоване поглинання теплових осьових напружень трубопроводів у жорстких підвісних системах за допомогою оцинкованих сталевих рейок найчастіше застосовується в сифонних системах водовідведення дощових вод з ПЕ. Переваги такого підходу полягають у легкості встановлення та відсутності неочікуваних зміщень. Теплові осьові навантаження повністю поглинаються підвісною системою та кронштейнами.

Після встановлення підвісних рейок ділянки трубопроводів легко розміщуються в кронштейнах, а спеціальні вкладиші, що призначені для встановлення у кронштейни, дають змогу надійно та економічно ефективно зафіксувати трубопроводи, запобігаючи їх осьовому зміщенню. Усі кронштейни Wavin QuickStream розроблені для швидкого та легкого розміщення в них відрізків труб з подальшою їх надійною фіксацією.

Спеціалізована система кріплень Wavin має просту конструкцію з мінімумом складових, тому дуже легка у застосуванні:

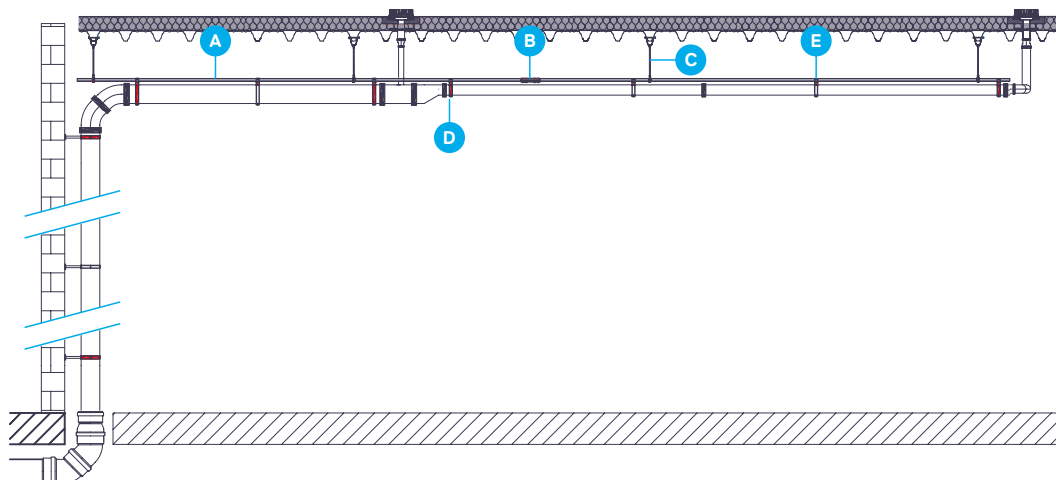
- ① Лише кількома найпростішими діями горизонтальні траси трубопроводів закріплюються у найлегший та найбезпечніший спосіб.
- ② Шляхом мінімізації кількості елементів з'єднань та зведення до мінімуму необхідних інструментів ця система кріплень забезпечує безпечний і швидкий монтаж.
- ③ Легке з'єднання на висоті завдяки затискачеві, розробленому для утримання труби на місці й легкій, швидкій та надійній фіксації.
- ④ Затискачі постачаються цілісними, гарантуючи швидке збирання й відсутність додаткових деталей, які можуть впасти з висоти на підлогу будівлі.
- ⑤ Усі навантаження (статичні, динамічні та теплові), що виникають під час роботи напірної сифонної системи, безпечно та надійно поглинаються системою кріплень Wavin.



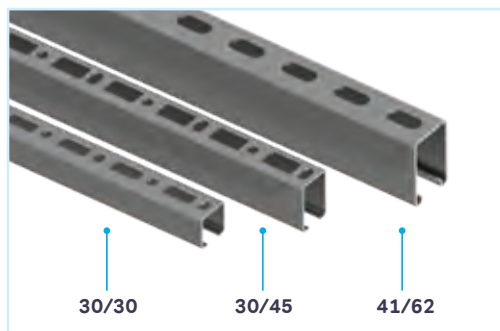
Малюнок 31: Кріплення труби та рейкової системи



Огляд системи



A Рейки



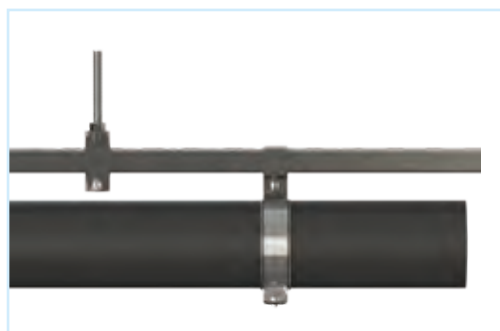
B З'єднувачі рейок



C Підвісні елементи



D Кронштейн нерухомої опори



E Ковзний кронштейн



Послідовність монтажу

Встановлення підвісного елемента та фіксація рейки



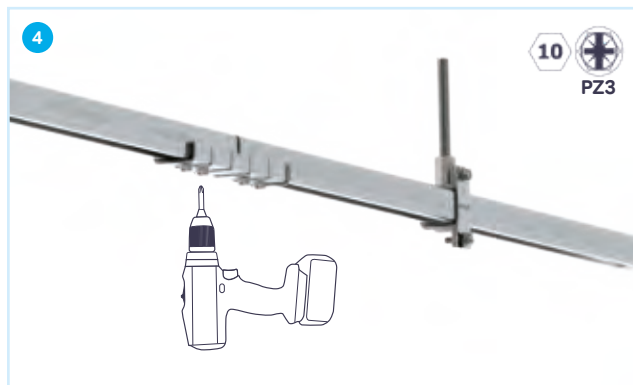
Встановіть підвісний елемент на правильній висоті, використовуючи різьбовий стрижень M10.



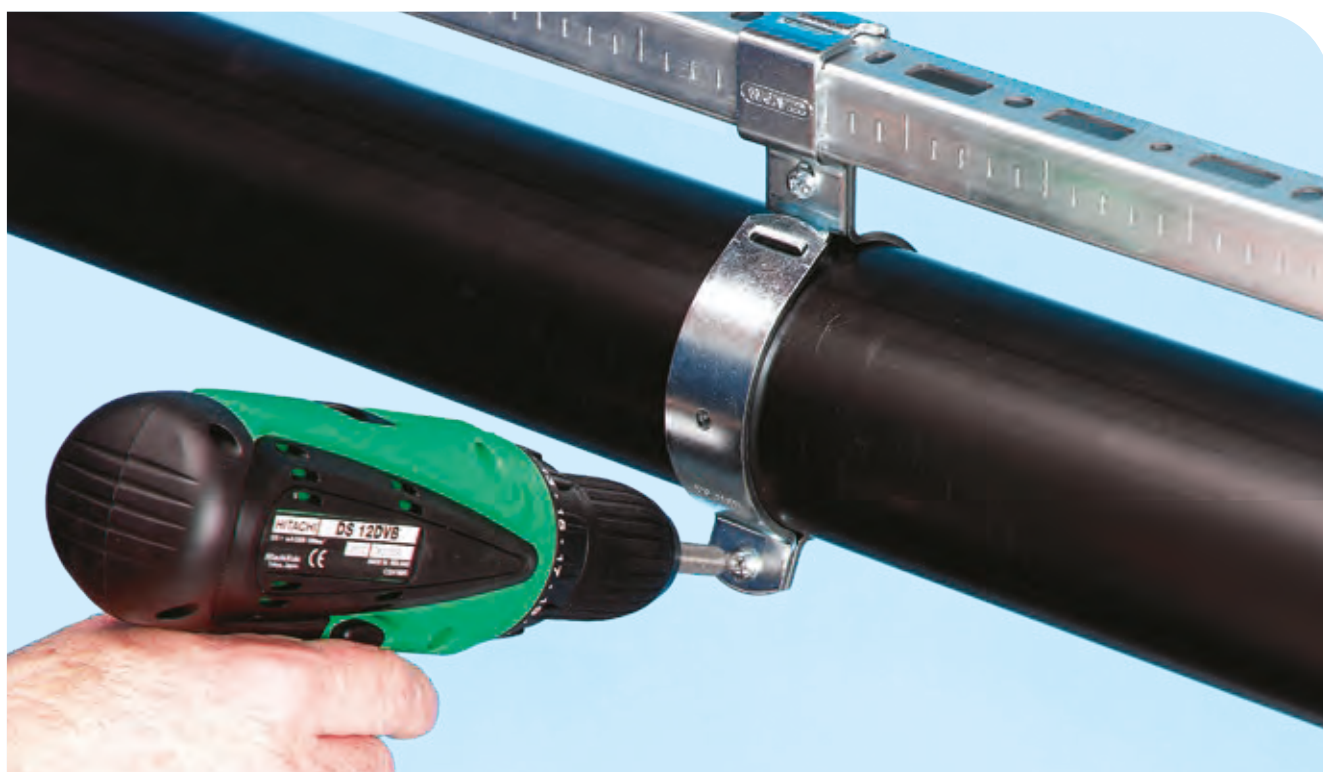
Зафіксуйте рейку на підвісному елементі та затягніть 2 гвинти.



Вставте з'єднувач рейок у попередньо зафіксовану рейку приблизно наполовину.



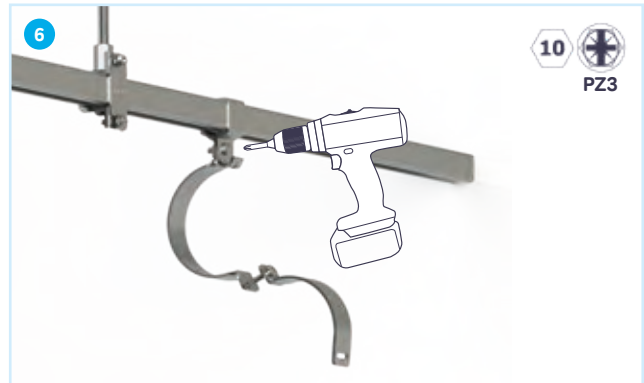
Зафіксуйте наступну рейку у з'єднувачі рейок, затягнувши 4 гвинти (розміщувати рейку впритул до попередньої не треба).



Встановлення зажимних кронштейнів



"Клацніть" кронштейн на рейці на заданій відстані. Для визначення відстані між кронштейнами див. Таблицю 12 (стор. 64).



Зафіксуйте кронштейн на рейці, "клацнувши" передню частину в рейку та затягніть гвинт.



"Клацніть" один нержавіючий сталевий вкладиш у задню частину трубного зажиму.

Примітка: Вкладиші потрібно додавати тільки до зажимів, що надалі працюватимуть як жорсткі опори.



Розташуйте ПЕ трубу у попередньо змонтованих кронштейнах.



Спозиціонуйте передню частину зажима та затягніть гвинт.



Готово. Трубопровід на своєму місці.



Особливу увагу слід приділити наступним 5 пунктам:

1. З'єднувачі рейок Wavin

Підвісні рейки повинні з'єднуватися між собою за допомогою спеціальних з'єднувачів рейок Wavin QuickStream, які можуть передавати термічно індуковані осьові навантаження від однієї рейки до наступної. При цьому слід враховувати наступне:

- ⌚ З'єднувач рейок 30x30 мм також може використовуватися для рейок 30x45 мм;
- ⌚ З'єднання між рейками 30x45 мм та 41x62 мм, або між рейками 30x30 мм та 41x62 мм, неможливе;
- ⌚ Якщо з'єднувач рейок не може бути використаний, кінцеві кронштейни на кожній рейці повинні бути закріплені. Це стосується лише поворотів та при зміні діаметрів труб з 315 мм на 250 мм.

	30 x 30	30 x 45	41 x 62
30 x 30	✓	✓	✗
30 x 45	✓	✓	✗
41 x 62	✗	✗	✓

2. Встановлення нижньої сторони всіх рейок на одному рівні

Нижня сторона різних типів рейок завжди повинна встановлюватися на одному рівні. Особливу увагу до висоти рейки слід приділяти, коли встановлення рейки починається з верхнього боку горизонтальної збірної труби і коли розмір труби на нижній стороні горизонтальної збірної труби більший за 160 мм.

У цій ситуації рейку 30x30 потрібно встановити на 15 або 30 мм нижче, щоб дозволити з'єднання на рівні дна з рейкою 30x45 або 41x62 мм.

Коли рейка закріплюється на нижній стороні, наприклад до сталевих балок, рейка 30x30 може бути закріплена між рейкою 30x30 та сталевим балкою для регулювання висоти рейки 30x30 до висоти рейки 30x45 або 41x62 мм.

3. Максимальні відстані між підвісними елементами

Усі типи рейок Wavin QuickStream 30x30, 30x45 та 41x62 повинні підвішуватися до конструкції даху на максимальній відстані $T_{\max}$ (див. Малюнок 35, на стор. 60) тобто не більш ніж 2 метри між сусідніми підвісними елементами, враховуючи вагу повністю заповненої труби, вагу кріплень та несучу здатність конструкції даху.

4. Анкерування сталевих рейок до елементів будівельних конструкцій

Всі рейки можуть відносно вільно підвішуватися до даху за допомогою різьбових стрижнів. Довжина різьбових стрижнів не має значення, оскільки вони несуть лише вагу труби, кронштейнів та конструкцій рейок. Wavin рекомендує додатково, через кожні 12 метрів виконувати анкерну прив'язку сталевих рейок до несучих будівельних конструкцій, щоб запобігти горизонтальним рухам системи. Анкери повинні кріпитися до структури стіни, даху чи балок, або ж встановлюватися латерально до рейок, під кутом приблизно 45° до даху.

5. Контроль обмежень ваги, яку можна закріпити на даховій конструкції

Слід звертати увагу на те, щоб дахові конструкції мали достатню міцність, та були здатні нести всю вагу трубної конструкції. Загальна вага на метр повністю заповненої водою труби та підвісної системи може бути взята з Таблиці 10 (див. стор. 60).

Згідно з Таблицею 10, коли рейкова система підвішується через кожні 2 метри, відповідне розрахункове навантаження кожної точки підвісу до даху повинно становити принаймні дворазову загальну вагу цієї (двометрової) ділянки трубопроводу.

Найбільша площа даху в світі



200 000 м²

розмір даху Нового Світового Центру Століття в місті Ченду, КНР

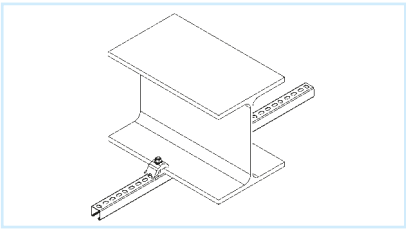
З точки зору Wavin QuickStream - ідеальне робоче місце.
Чим більша площа плоскої покрівлі, тим грандіозніші, більш вражаючі результати роботи сифонної системи QuickStream.

Анкерування горизонтальних сталевих рейок

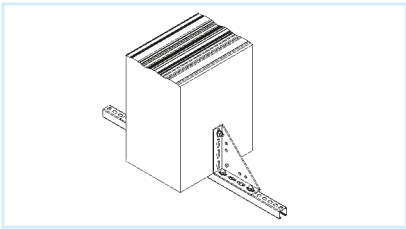
Способи анкерування

Для запобігання горизонтальним рухам кріплень внаслідок по-
здовжніх динамічних зусиль потрібна міцна прив'язка системи
кріплень до несучих будівельних конструкцій (наприклад,
балки). Крім того, для уникнення прогинів, анкерне з'єднання
повинно бути виконано з обох боків будівельної конструкції.
З'єднання з будівельною конструкцією виконується матері-
алом, наданим замовником (див. Малюнки 32, 33 та 34).

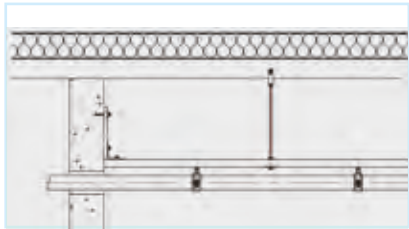
Якщо трубна система (рейка з трубою) піддається
температурному впливу з одного боку, наприклад, локальне
сонячне опромінення або джерела тепла в залі, ми рекомендує-
мо додатково встановлювати анкери латерально, через кожні 5
метрів у цих зонах. Проектна команда Wavin у Вашому розпоря-
дженні і ми з радістю допоможемо Вам з реалізацією.



Малюнок 32: Сталева балка



Малюнок 33: Бетонний елемент конструкції



Малюнок 34: Варіант монтажу

Фіксуєючий анкерний вузол

Фіксуєючий анкерний вузол рейки до будівельної конструкції
складається з підвісу рейки, різьбового стрижня та додаткового
анкерного приєднання до елемента несучої конструкції. Всі типи
горизонтальних рейок Wavin QuickStream повинні підвішуватися
до конструкції даху на **максимальній відстані T_{max} не більш ніж 2
метри між сусідніми підвісними елементами** (див. Таблицю 10 та
Малюнок 35). При цьому має враховуватись вага повністю
заповненого трубопроводу, вага підвісної рейки та

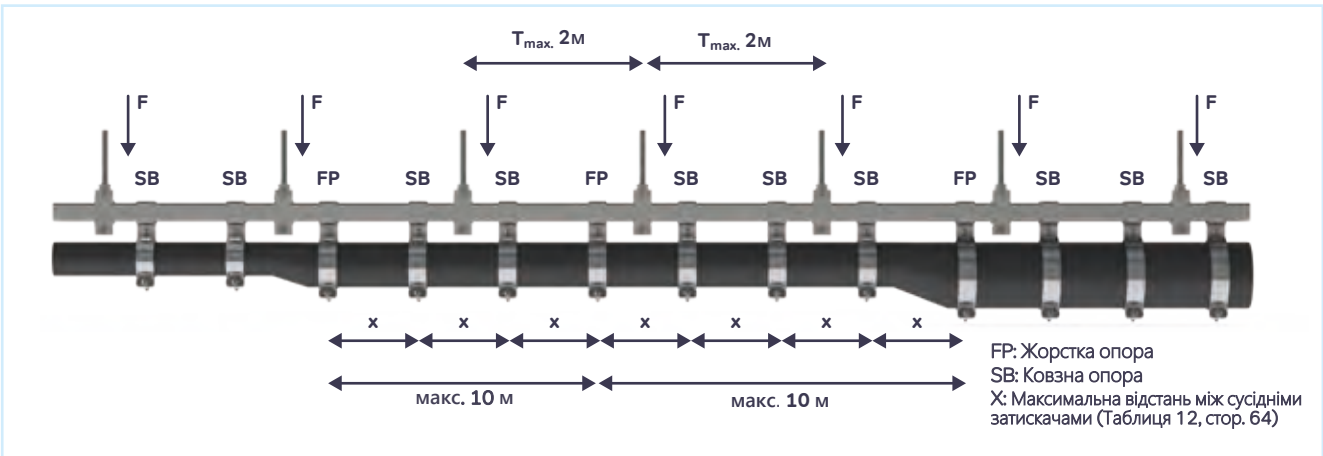
несуча здатність конструкції даху. Таблиця 10 показує загальну
вагу окремих діаметрів труб з їх повним заповненням водою, а
також точкове навантаження на дахову конструкцію разом з крі-
пильним матеріалом. Однак слід зауважити, що в залежності від
конструкції даху може знадобитися зменшити відстань між крі-
пленнями, або ж застосовувати двохточкові підвіси (див. Малю-
нок 37). В такому разі реальні значення точкового навантаження
будуть відрізнятися від табличних.

	ТИП РЕЙКИ 1: 30x30									ТИП 2: 30x45		ТИП 3: 41x62
DN – Діаметр труби в [мм]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
T_{max} – Відстань між підвісами [м]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Вага заповненої труби [кг/м]*	3,4	4,2	4,7	5,4	6,7	8,8	12,1	15,0	23,3	35,8	54,6	86,9
F_{in} – Точкове навантаж. [кг/Т]**	6,8	8,4	9,4	10,8	13,4	17,6	24,2	30,0	46,6	71,6	109,2	173,8

Таблиця 10: Розрахункове точкове навантаження на підвіс,
в залежності від діаметру труби.

* Вага труби, включаючи кріплення та 100% заповнення водою.

** Результуюча вага (точкове навантаження) на підвіс, за відстані між підвісами T_{max} .



Малюнок 35: Огляд монтажу кріплень системи QuickStream

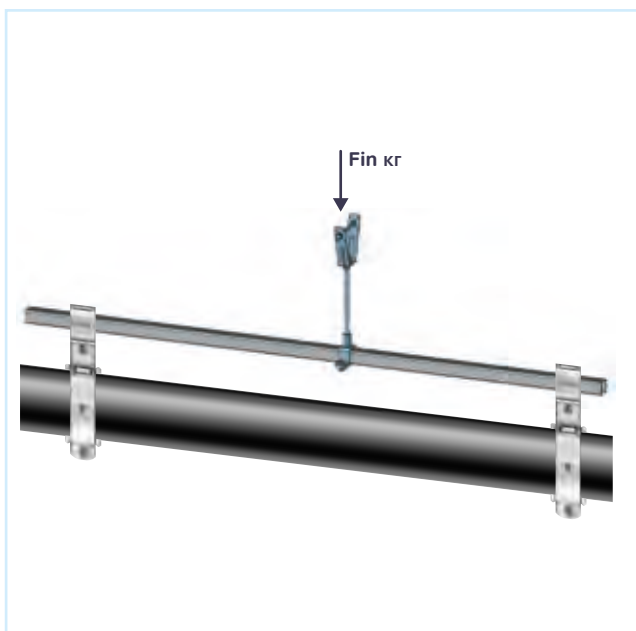
Варіанти монтажу трубної системи в залежності від максимального навантаження підвісу

Важливим етапом розрахунків є оцінка результуючих навантажень F_{in} на трапецеїдальний металевий профіль даху, який зазнає таких навантажень під час експлуатації. Допустиме навантаження визначається відповідальним за проект інженерним підрозділом. Дотримання значень навантаження для точок підвісів забезпечується двома способами:

Одноточковий підвіс

Результатом впливу ваги труби та відстані між точками підвісів є навантаження. Результуючі навантаження для максимальної відстані між підвісами (2 м) зазначені в Таблиці 10.

Якщо результуюча вага перевищує максимально можливе вагове навантаження на трапецеїдальний металевий профіль даху - слід зменшити максимальну відстань між підвісами, збільшивши їх кількість (див. Малюнок 35, відстань T). Це зменшує вагове навантаження на кожен підвіс.

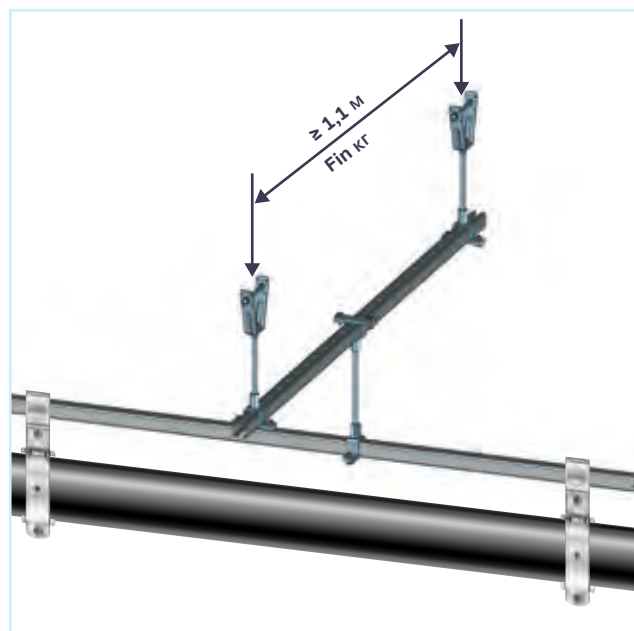


Малюнок 36: Одноточковий підвіс

Двоточковий підвіс

Як альтернативу можливому зменшенню відстаней монтажу одноточкових, можна розглянути застосування двоточкових підвісів, де результуюче навантаження додаткової поперечної рейки розподіляється на дві точки опори (два підвіси).

При цьому вага трубопроводу залишається незмінною, але зусилля розподіляються на подвійну кількість підвісів і таким чином зменшуються вдвічі (див. Малюнок 37).



Малюнок 37: Двоточковий підвіс для розподілення і зменшення вагових навантажень на конструкцію даху.



Примітка для одно/двоточкових підвісів

Можливе вагове навантаження трапецеїдальних дахових профілів часто виражається в кг/точка або кг/м². Відстані між підвісами не можуть бути зменшені на власний розсуд. Для рівномірного розподілу навантаження дах поділяється на так звані квадрати навантаження (1 x 1 м).

За відстаней між точками підвісу < 1 м квадрат навантаження атакується або навантажується двічі. Тому відстані між точками кріплення підвісів або ж відстань розподілу навантаження (див. Малюнок 37) ніколи не повинні бути менші

ніж 1,1 метра, і в кожному випадку повинні узгоджуватися з відповідальним за проект інженерним підрозділом, оскільки вагові навантаження завжди враховуються у розрахунку несучої здатності даху, включаючи, наприклад, опалення та вентиляцію.

Для визначення відстані між точками кріплення одиничних чи подвійних підвісів, в залежності від максимального навантаження [кг/м²], дивіться будь ласка Таблицю 11 (на стор. 62).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9
			15 кг/м ² Т - Відстань		20 кг/м ² Т - Відстань		25 кг/м ² Т - Відстань		30 кг/м ² Т - Відстань		35 кг/м ² Т - Відстань		40 кг/м ² Т - Відстань	
DN/OD [мм]	Fin [кг/м]	T _{max} [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]
40	3,4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
50	4,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
56	4,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
63	5,4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
75	6,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
90	8,8	2,0	1,70	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
110	12,1	2,0	1,24	2,0	1,65	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
125	15,0	2,0	X	2,0	1,29	2,0	1,67	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
160	23,3	2,0	X	1,29	X	1,72	X	2,0	1,29	2,0	1,50	2,0	1,72	2,0
200	35,8	2,0	X	X	X	1,12	X	1,40	X	1,68	X	1,96	1,12	2,0
250	54,6	2,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1,28	X	1,47
315	86,9	2,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

- 1 DN/OD - Діаметр труби в [мм]
- 2 Результуюча вага навантаження [кг/м] трубопроводу з кріпленнями за умови 100% заповнення водою
- 3 T_{max} - Максимальна відстань [м] між підвісними елементами

4,6,8 Монтаж з односточковим підвісом

5,7,9 Монтаж з двоточковим підвісом

X Стандартний монтаж неможливий. У цьому випадку спеціальне рішення може бути розроблене для конкретних проектів

Таблиця 11: Відстані для одиничного або подвійного підвісу, в залежності від максимального навантаження на точку [кг/м²].



Приклад розрахунку

З огляду на:

- 1 Діаметр труби: 110 мм
- 2 Максимальне навантаження на підвіс на трапецієподібному профілі: 15 кг

Шукаємо:

Можливий тип підвіски та відстань місця для кріплення.

Рішення:

Відстань між кріпленнями:

- 3 Одна точка: 1.24 м
- Дві точки: 2.00 м

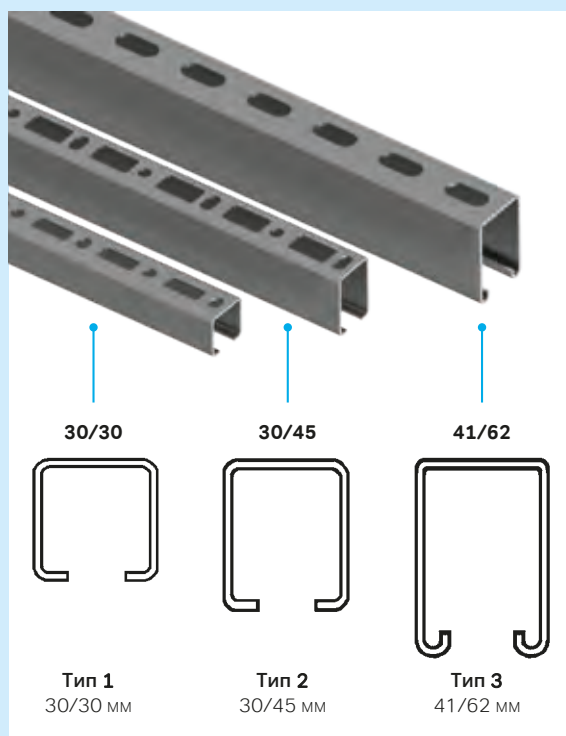
1	2	3	4	5	6	7
			15 кг/м ² Т - Відстань		20 кг/м ² Т - Відстань	
DN [мм]	Fin [кг/м]	T _{max} [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]	1-точк. [м]	2-точк. [м]
40	3,4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
50	4,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
56	4,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
63	5,4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
75	6,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
90	8,8	2,0	1,70	2,0	2,0	2,0
110	12,1	2,0	1,24	2,0	1,65	2,0
125	15,0	2,0	X	2,0	1,29	2,0
160	23,3	2,0	X	1,29	X	1,72



Монтаж підвісного елемента та фіксація рейки

Система Wavin QuickStream включає три типи підвісних рейок:

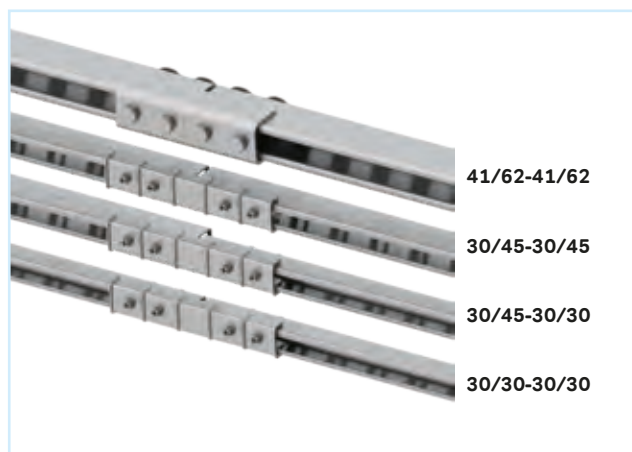
1. Рейка 30x30 мм для труб діаметрами 40-160 мм
2. Рейка 30x45 мм для труб діаметрами 200-250 мм
3. Рейка 41x62 мм для труб діаметром 315 мм



Монтаж з'єднувача рейок

Підвісні рейки повинні бути з'єднані за допомогою спеціальних з'єднувачів рейок Wavin QuickStream (див. Малюнок 38). З'єднувачі рейок можуть передавати термічно індуковані осьові навантаження від однієї рейки до наступної. При цьому варто пам'ятати:

- ① З'єднувач рейок 30x30 мм також може використовуватися для рейки 30x45 мм.
- ② З'єднувач рейок 30x30 мм може також використовуватися для з'єднання рейки 30x30 мм з рейкою 30x45 мм.
- ③ Неможливо зробити з'єднання між рейкою 30x45 мм та рейкою 41x62 мм, або між рейкою 30x30 мм та рейкою 41x62 мм.
- ④ У випадках, коли неможливо використати з'єднувач рейок, крайні трубні кронштейни-зажими на кожній рейці повинні бути нерухомого типу (тобто зі вкладишами). Це стосується лише поворотів та при зміні діаметра між трубами розміром 315 мм та 250 мм.



Малюнок 38: Типи з'єднувачів рейок та можливість їх комбінації

Позиціонування горизонтальних кронштейнів

Контрольоване поглинання теплових осьових напружень труб у жорстких підвісних системах за допомогою оцинкованих сталевих рейок найчастіше застосовується в сифонних системах водовідведення дощових вод з ПЕ.

Переваги полягають у легкості монтажу та відсутності неочікуваних зміщень. Теплові осьові навантаження повністю поглинаються підвісною системою та системою кронштейнів-затискачів. Після встановлення підвісних рейок ділянки трубопроводів можуть легко розміщуватися в кронштейнах-затискачах. Вкладиші можуть розміщуватися в кронштейнах для створення жорсткої та економічно ефективної фіксації трубопроводу від осьового зміщення. Усі кронштейни Wavin QuickStream розроблені для швидкого, легкого розміщення в них ділянок трубопроводів та надійної їх фіксації.

Для уникнення потенційного провисання трубопроводів системи Wavin QuickStream слід дотримуватися обмеження максимальних горизонтальних відстаней між кронштейнами-затискачами згідно з Таблицею 12. Для горизонтальних трубопроводів довжиною < 0,8 м кріплення не потрібне. Малюнок 35 на стор. 60 надає візуальне уявлення розташування кронштейнів-затискачів, а також рухомих і нерухомих точок кріплення горизонтального збірного трубопроводу. У Таблиці 12 також враховано максимальну різницю температур $\Delta T = 40^\circ\text{C}$ (різниця температур між температурою під час монтажу ПЕ та максимально очікуваною робочою температурою).

У разі більших різниць температур Wavin рекомендує використання компенсаційних муфт, що також є в асортименті системи Wavin QuickStream. Для запобігання вигину трубопроводів на ділянках між горизонтальними кронштейнами-затискачами рекомендується переглянути та по можливості зменшити відстані між кронштейнами.

Відстані між вертикальними кронштейнами не потрібно зменшувати.

Розташування нерухомих точок

У випадку зміни напрямку трубопроводу у місці повороту слід передбачити нерухому точку (жорстке кріплення) до та після зміни напрямку. Як мінімум, кронштейн нерухомого кріплення повинен розміщуватися з довшого боку кожної розширюваної / звужуваної ділянки труби.

Якщо на розширюваній ділянці трубопроводу розміщено відгалуження (трійник), тоді кронштейни нерухомих точок можуть розташовуватися безпосередньо біля такого відгалуження.

Кронштейни нерухомих точок також повинні встановлюватися як кінцеві, при кожному перериванні рейок. Максимальна відстань між двома нерухомими точками не може перевищувати 10 метрів. Нерухомі точки повинні розташовуватися на максимальній відстані 0,3 метра від підвісного елемента.

DN/OD [мм]	X [м] $\Delta T < 40^\circ\text{C}$	Y [м]	T [м]
40	0,8	0,9	2,00*
50	0,8	0,9	2,00*
56	0,8	0,9	2,00*
63	0,8	0,9	2,00*
75	0,8	1,20	2,00*
90	0,9	1,40	2,00*
110	1,10	1,70	2,00*
125	1,25	1,90	2,00*
160	1,60	2,40	2,00*
200	2,00	3,00	2,00*
250	2,00	3,00	2,00*
315	2,00	3,00	2,00*

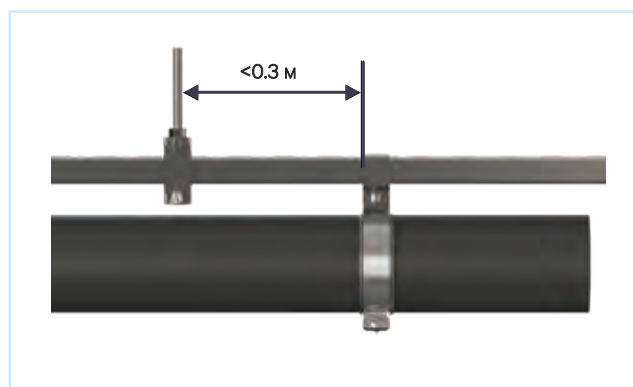
X = Максимальна відстань між горизонтальними кронштейнами в метрах.

Y = Максимальна відстань між кронштейнами (в метрах) для вертикальної водостічної труби (стояка).

T = Максимальна відстань між підвісними елементами (в метрах)

* Нерухома точка в межах не більш ніж 0,3 метра від підвісного елемента

Таблиця 12: Відстань між кронштейнами-затискачами.

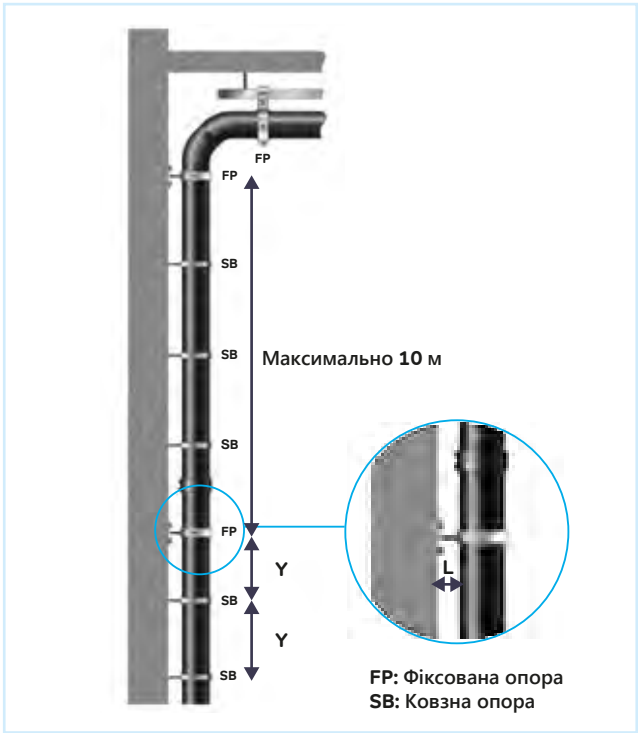


Малюнок 39: Максимальна відстань нерухомої точки від підвісного елемента

Позиціонування вертикальних кронштейнів без компенсаційних муфт

Вертикальні водостічні стояки можуть кріпитися за допомогою рейок Wavin QuickStream подібно до горизонтальних збірних колекторних трубопроводів. Однак часто трубопровід монтується безпосередньо на конструкції стін, тому за рівних стін (без виступів) для цієї частини системи підвісні рейки можна не застосовувати. Кронштейн нерухомої точки повинен розташовуватися на верхньому кінці вертикальної водостічної труби, якомога ближче до поворотів. Дивіться Малюнок 40 і Таблицю 12 для відстаней між кронштейнами вертикальних водостічних труб (Y).

Крім того, кронштейни нерухомих точок вертикальних трубопроводів так само, як і у випадку з горизонтальними, повинні встановлюватися з максимальною відстанню не більш ніж 10 метрів між ними. Зверніть також увагу на навантаження розширення та стиснення, що передаються на конструкцію стіни. У Таблиці 13 даються рекомендації щодо діаметру різьбової металеві труби для вертикальних нерухомих точок відносно відстані до стіни та діаметра труби Wavin QuickStream.



Малюнок 40: Розташування вертикальних кронштейнів на стояку без компенсаційних муфт

L - ДОВЖИНА РІЗЬБОВОЇ ТРУБИ (ММ)	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
50	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"
100	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"	1"

Таблиця 13: Мінімальний діаметр металевих різьбових трубок для нерухомих точок вертикальних трубопроводів.

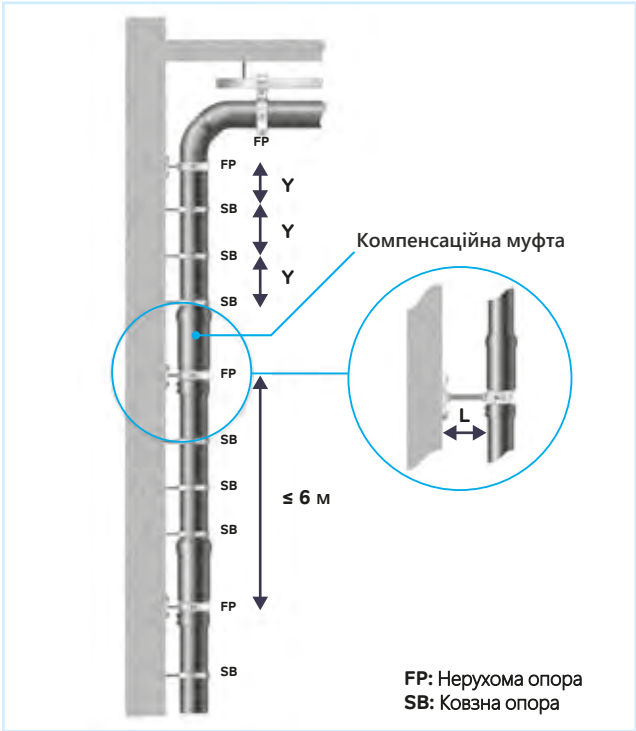


Позиціонування вертикальних кронштейнів з компенсаційними муфтами

Найчастіше у вертикальних водостічних трубах (стояках) довжиною більше 6м використовуються компенсаційні муфти. Оскільки завжди буде певне тертя в ущільнювальній системі компенсаційної муфти, обов'язково необхідно окремо жорстко закріпити компенсаційну муфту (Малюнок 41). Зверху, на вертикальній водостічній трубі, безпосередньо біля повороту траси від горизонтального колектора до стояка, завжди повинна встановлюватися нерухома опора (FP).

Усі інші точки кріплення (SB - на Малюнку 41), що підтримують вертикальний трубопровід мають бути ковзними, тобто всередині них труба повинна мати змогу відносно вільно рухатися у поздовжньому напрямку.

Нерухомі точки кріплення можуть створюватися шляхом розміщення вертикального кронштейна над електрозварною муфтою, яка в свою чергу фіксує на трубі компенсаційну муфту, або ж класично - за допомогою нержавіючої сталевий вставки в затискачі кронштейна.



Малюнок 41: Розташування вертикальних кронштейнів на стояку з компенсаційними муфтами

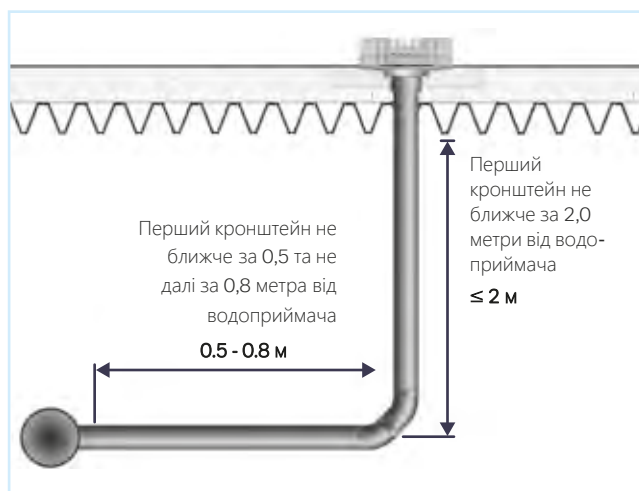
L - ДОВЖИНА РІЗЬБОВОЇ ТРУБИ (ММ)	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
50	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"
100	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"	1"

Таблиця 14: Мінімальний діаметр металевих різьбових трубок для нерухомих точок.



Кріплення та обв'язка водоприймачів

Для запобігання виштовхуванню дахового водоприймача з даху через теплове розширення з'єднувальної труби, перший кронштейн на горизонтальній з'єднувальній трубі повинен розташовуватися не ближче за 0,5 та не далі за 0,8 метра від водоприймача. За жодних обставин не повинно допускатися провисання в горизонтальній частині з'єднувальної труби. Довжина вертикальної з'єднувальної труби безпосередньо під даховим водоприймачем становить максимум 2 метри. Встановлення кронштейнів у цій секції трубопроводу заборонено. Вертикальна труба повинна встановлюватися без напружень. За жодних обставин не допускається вигин цієї частини.



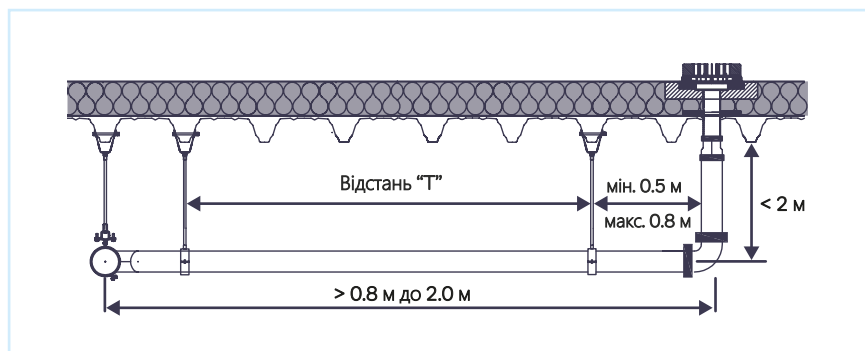
Малюнок 42: Водоприймач розташований < 0,8 м від колектора.

Горизонтальні підтримуючі кронштейни не потрібні, якщо горизонтальна частина з'єднувальної труби коротша за 0,8 метра, і вертикальні кронштейни не потрібні, якщо вертикальна частина з'єднувальної труби коротша за 2 метри (Малюнок 42).

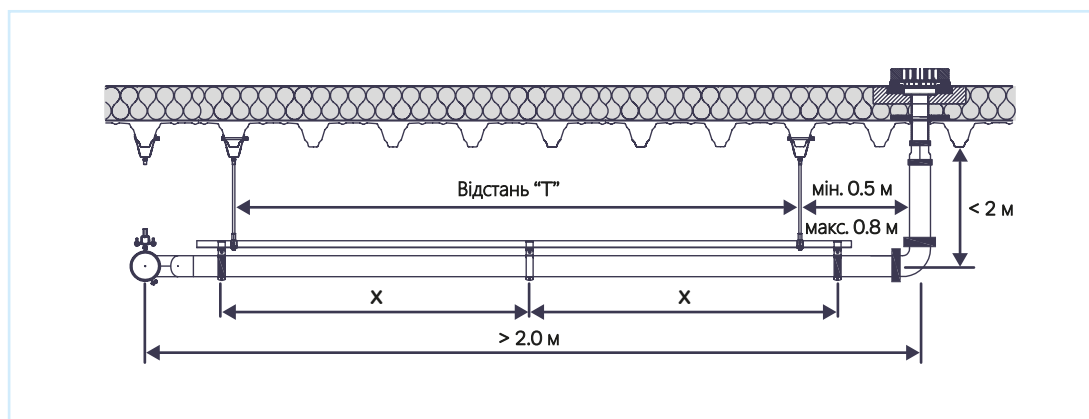
Встановіть горизонтальні підтримуючі кронштейни, якщо горизонтальна відстань між даховим водоприймачем та збірним колектором становить від 0,8 до 2,0 метрів (Малюнок 43).

У випадку, якщо горизонтальна з'єднувальна труба довша за 2,0 метри (Малюнок 44), завжди потрібна сталевая рейка з анкеруванням та принаймні два кронштейни нерухомих точок.

Переконайтеся, що максимальна відстань горизонтальної фіксації трубопроводу в кронштейнах не перевищена згідно з Таблицею 12.



Малюнок 43: Водоприймач розташований між 0,8 м та 2,0 м від колектора.



Малюнок 44: Водоприймач розташований > 2,0 м від колектора.



Умови скидання стоків



Wavin QuickStream також відповідальна за скидання дощових вод

Куди подіти зібрану дощову воду? Це питання настільки ж важливе, як і те, як зібрати її з даху. Wavin має рішення для обох цих сфер відведення дощових вод. Скидання може відбуватися через водостічну трубу над підлогою будівлі, в горизонтальній ділянці під підлогою, під землею або у зовнішньому колодязі. З QuickStream також можливо скидати дощову воду безпосередньо у відкриту водойму.

Максимальний об'єм скидання зазначається в проектній документації системи дренажу даху, і планувальник чи проектний інженер повинен забезпечити достатній об'єм або пропускну здатність приймальної системи. Для допомоги в правильному проектному плануванні Wavin використовує спеціальні інструменти розрахунку.

У цьому розділі ми обговоримо скидання та пояснимо інструменти розрахунку та компоненти, котрі можна використати для визначення типу скидання в системі QuickStream, що найкраще підходить.



Скидання стоків системою Wavin QuickStream до гравітаційної системи транспортування стоків можливе у кілька способів. Це може бути скидання до водостічної труби над рівнем підлоги, скидання до горизонтальної секції під підлогою, під землею, або ж до зовнішнього оглядового колодязя. Крім того, можливе пряме видалення дощових стоків у відкриті водойми, якщо такі є поруч. Мета скидання полягає у перериванні сифонного ефекту шляхом різкого збільшення діаметра трубопроводу, видаленні повітря із системи під час її заповнення, та у спрямуванні потоку

до вентилязованого гравітаційного трубопроводу. Скидання стоків системою Wavin QuickStream повинно завжди відбуватися вище рівня води у вентилязованій гравітаційній системі, аби забезпечити видалення повітря, та гарантувати, що сифонний ефект у трубопроводі каналізації не продовжиться. Тому точка скидання повинна встановлюватися на вищій відмітці, ніж рівень води у гравітаційній дренажній системі, куди відбувається скидання стоків.

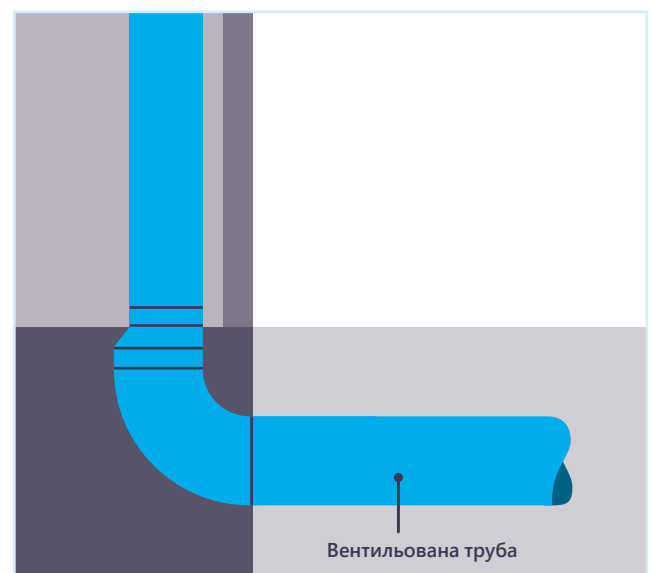
Різновиди точок скидання та вимоги до них

Проектом кожної системи Wavin QuickStream, має бути передбачена максимальна потужність потоку скидання для даного регіону. Проектувальник системи QuickStream повинен забез-

печити достатню потужність системи транспортування стоків для будь-яких дощових подій. Є кілька варіантів організації точок скидання зливових вод, і деякі з них показані далі.

Скидання на рівні нульової відмітки

Цей тип скидання стоків передбачає збільшення на дві градації діаметра вертикального водостічного трубопроводу на рівні підлоги, та переходу до вентилязованої горизонтальної труби для забезпечення переривання сифонного ефекту і зниження швидкості потоку скидання (див. Малюнок 45).



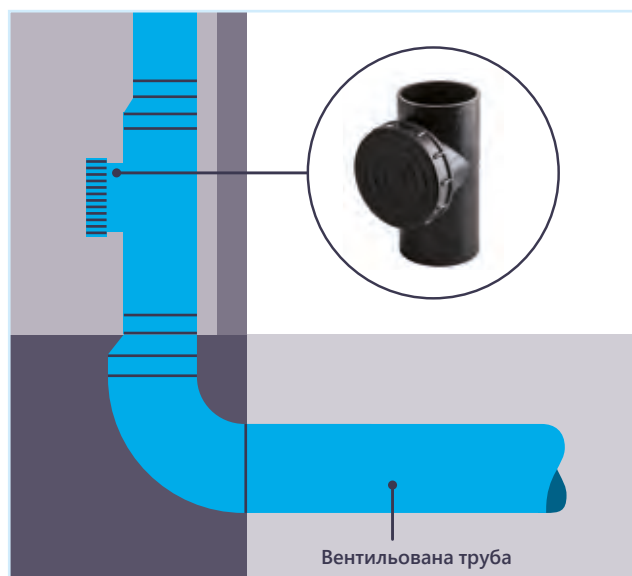
Малюнок 45: Скидання на рівні нульової відмітки

Скидання на рівні нульової відмітки з ревізійним вікном

На відмітці приблизно один метр вище рівня підлоги діаметр вертикального трубопроводу збільшується, для зменшення швидкості потоку й переривання сифонного ефекту. У цій точці вертикальної водостічної труби розташовується оглядовий ревізійний фітинг (див. Малюнок 46).

Тим часом, на рівні підлоги розташовується друге розширення діаметру для з'єднання системи з вентиляційною трубою. Переривання сифонного ефекту відбувається в розширенні над оглядовим фітингом. Цей тип скидання є стандартним у деяких країнах (наприклад, у Німеччині), тому Wavin рекомендує ознайомитись з місцевими нормативами, щоб переконатися в можливості використання такого типу точки скидання.

Ревізійне вікно дозволяє оглядати, та за необхідності обслуговувати систему. Зверніть увагу що ревізія встановлюється тільки після точки переривання сифонного ефекту.



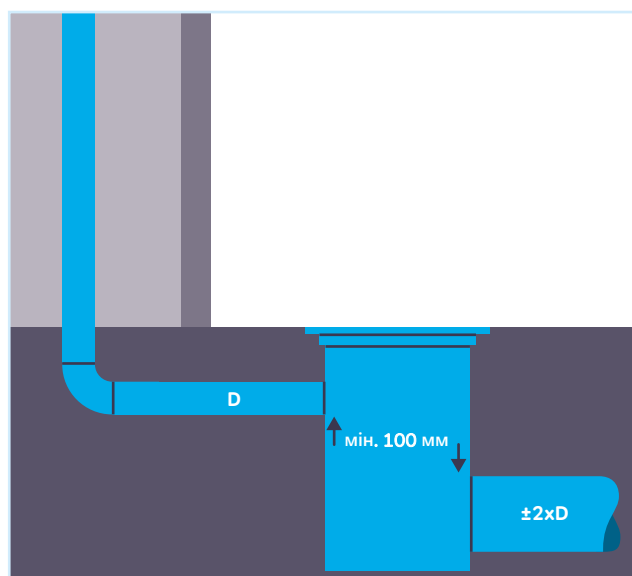
Малюнок 46: Скидання на рівні нульової відмітки з ревізійним вікном

Скидання до колодязя або інспекційної камери

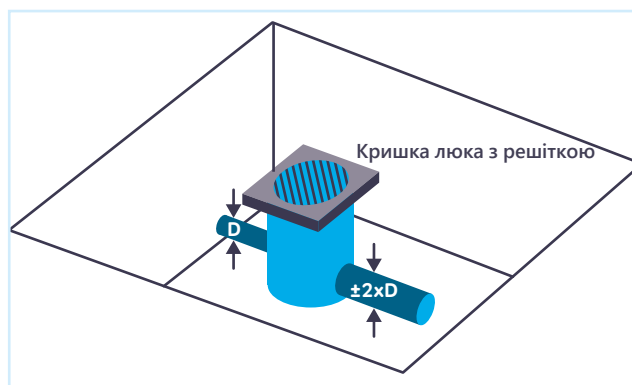
Це, мабуть, найпоширеніше рішення для скидання стоків у системі QuickStream, коли переривання сифонного ефекту відбувається поза будівлею в окремій конструкції (Малюнок 47). Перевага способу полягає у відсутності збільшення діаметра трубопроводу. Також цей спосіб може застосовуватися для транспортування води на значну відстань поза будівлею, наприклад з метою подальшої її утилізації, або зберігання дощової води поблизу будівлі.

Є деякі рекомендації з безпеки для цього типу скидання. Перша рекомендація полягає в тому, щоб підрядник помилково не з'єднав вихід точки скидання сифонної системи з більшим по діаметру гравітаційним виходом з колодязя (тим самим діаметром, що й сифонна система). Друга рекомендація полягає у використанні кришки колодязя з решіткою, щоб забезпечити витік води із системи через решітку на випадок, коли систему стоків або зливовий дренаж буде заблоковано.

Для утворення аварійної розвантажувальної камери переливу, нижня стінка труби скидання стоків із сифонної системи повинна бути розташована вище верхньої стінки вихідної труби не менш ніж на 100 мм. Камера повинна мати достатній об'єм, а кришка люка повинна мати вентиляційні отвори, оскільки під час заповнення сифонної системи потрібно випускати значні обсяги повітря (див. Малюнок 48).



Малюнок 47: Скидання до колодязя



Малюнок 48: Колодязь з відкритою вентиляційною решіткою



Кришка люка з решіткою, що виконує функцію аварійного випуску, також дозволить проводити візуальний контроль системи дренажу під час експлуатації.



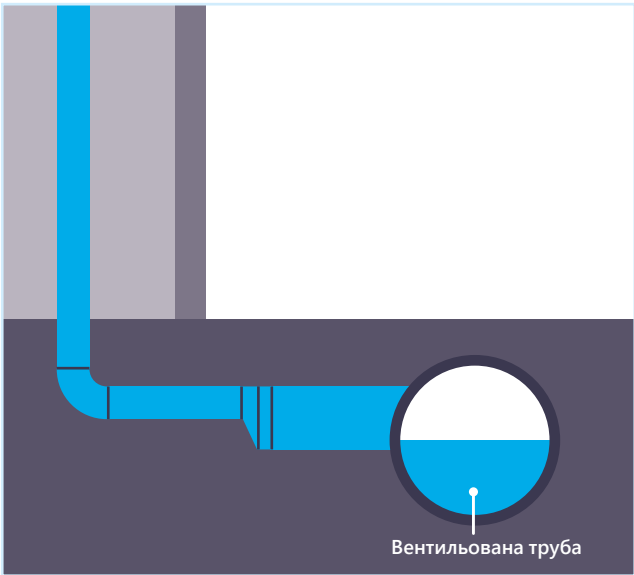
Wavin має широкий асортимент пластикових колодязів під назвою Tegra.



Скидання в каналізаційну (або дощову дренажну) трубу

Цей тип точки скидання за принципом дуже схожий на точку скидання в оглядовий колодезь або інспекційну камеру, що описана вище. Переривання сифонного ефекту відбувається, як і в попередньому випадку, за межами будівлі. Застосовуючи цей тип скидання стоків можна так само транспортувати воду на значні відстані, якщо це потрібно.

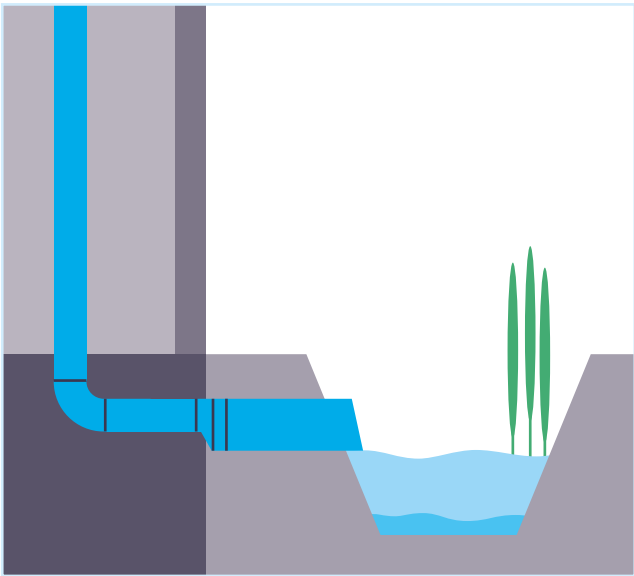
Є одна відмінність. З метою уникнення потрапляння води в інші впускні отвори каналізаційної труби, у кінцевій частині стоку сифонної системи, де відбувається збільшення діаметра й гасіння швидкості потоку, перед входом у каналізаційну трубу також рекомендується встановлювати аварійну розвантажувальну камеру з відкритою решіткою.



Малюнок 50: Точка скидання у каналізаційну трубу

Скидання у відкриту воду

Скидання у відкриту водойму має ті ж характеристики, що й скидання до каналізаційної труби. Необхідно збільшення діаметра перед стоком для зменшення швидкості потоку й переривання сифонного ефекту, а також з метою уникнення ерозії ґрунту/рослинності чи пошкодження бетонних каналів.



Малюнок 51: Скидання у відкриту водойму



Точку скидання слід розташовувати вище максимального рівня води у системі, що приймає стоки, або ж передбачити можливість випуску повітря.



Максимальні швидкості потоку у точці скидання

Наступна таблиця показує максимальні швидкості потоку, рекомендовані для всіх описаних вище типів скидання. Звертаємо Вашу увагу, що Wavin пропонує перевіряти місцеві норми, аби переконатися, чи діють у Вашій країні наведені значення.

Тип	Максимальна швидкість потоку
Нульовий рівень	без обмежень
Ревізія	2,5 м/с у місці розташування ревізії
Колодезь	5 м/с
Стічна труба	1.5 м/с
Відкрита вода	2.5 м/с

Примітка: Для скидання на нульовій відмітці теоретично немає обмеження швидкості потоку. Однак важливо детально переглянути розташування стоку для запобігання будь-яких пошкоджень та незручностей.

Умови скидання стоків

Довідково, наведена нижче таблиця проказує максимальний потік в [л/с] для 100% заповнених труб гравітаційного дренажу в залежності від їх діаметру та ухилу. Зверніть увагу, що для достатньої вентиляції гравітаційної дренажної системи слід підбирати більші діаметри труб, ніж вказані у таблиці.

Гідравлічний градієнт / ухил						
	[мм/м]	1	2.5	5	7.5	10
	Ухил	1:1000	1:400	1:200	1:133	1:100
D_u	D_i					
	100	1.9	3.1	4.4	5.4	6.3
110		2.1	3.4	4.8	6.0	6.9
125		2.9	4.8	6.8	8.4	9.7
	150	5.5	9.1	13.0	16.1	18.6
160		5.8	9.3	13.2	16.2	18.7
200		10.6	16.8	23.9	29.4	34.0
	200	12.4	19.8	28.1	34.5	39.7
250		19.2	30.4	43.2	53.1	61.4
	250	22.6	35.7	50.7	62.3	72.0
315		35.5	56.1	79.6	97.7	113.0
	300	36.6	57.9	82.1	100.0	116.0
400		66.9	105.0	149.0	183.0	212.0
	400	78.5	123.0	175.0	215.0	248.0
450		91.3	144.0	203.0	250.0	289.0
	450	107.0	168.0	239.0	293.0	338.0
500		120.0	190.0	269.0	329.0	381.0
	500	141.0	222.0	315.0	386.0	446.0
630		221.0	348.0	493.0	605.0	699.0
	600	228.0	360.0	509.0	624.0	721.0
	800	487.0	765.0	1,082.0	1,326.0	1,532.0

Таблиця 15: Значення максимального потоку [л/с] для трубопроводів гравітаційного дренажу за умови їх 100% заповнення.

Примітка: Значення потоку у наведеній вище таблиці базуються на коефіцієнті тертя $k_b = 0,40$ для пластикових труб за температури води 10°C. Параметр D_u відображає клас розмірності труб з PVC SDR34. Інші матеріали труб, наприклад бетон, можуть мати більший коефіцієнт тертя, тому ця таблиця до них не може бути застосована.

Підземне прокладання

Система Wavin QuickStream може бути приєднана до гравітаційної системи стоків під землею, нижче рівня підлоги або ж у приміщеннях підвалів. Якщо трубопровід заглиблюється у ґрунт чи бетон, відпадає необхідність у кріпленнях, стійких до розтягування, оскільки й без цього вже є достатня фіксація труби. Особливу увагу слід приділити тільки прокладанню і кріпленню трубопроводів, які проходять крізь стіни підвалу.

Проте важливо пам'ятати, що диференційне осідання ґрунту вздовж зовнішньої стіни може викликати високі місцеві напруження і деформації. У такому разі можна застосувати або гнучку конструкцію (наприклад, механічне з'єднання гнучкої труби, такої, як PVC-O), або ж навпаки, більш жорстку трубу (наприклад, PE SDR17 або SDR26) у поєднанні зі стабільною засипкою проти стіни.



Малюнок 49: Монтаж трубопроводу PVC

Асортимент пластикових колодязів та інспекційних камер Wavin

Wavin має повний асортимент пластикових колодязів будь-яких конфігурацій і призначення, та є першою у світі компанією, що промислово виробляє пластикові оглядові колодязі та інспекційні камери вже більш ніж 70 років.

Пластикові оглядові колодязі мають значні переваги над бетонними:

- Мають герметичні, надійні з'єднання, тому на 75% менше протікань - сухо й чисто всередині;
- Забезпечують ідеальну гідравліку (гладкість), що призводить до менших витрат на очищення та до меншої кількості засмічень;
- Стійкі до корозії від каналізаційних газів, тому довговічні;
- Порівняно легкі та тому простіші в монтажі, а пластикові труби встановлюються на 30% швидше;
- Матеріали підлягають вторинній переробці в кінці тривалого життєвого циклу виробів.

Широкий вибір конфігурацій, призначення, діаметрів і модульна конструкція для легкої адаптації до умов конкретного проекту - ось основна риса пластикових оглядових колодязів та інспекційних камер Wavin, які є важливим елементом обладнання будь-якої мережі систем відведення стоків. Ці колодязі можуть використовуватися для експлуатації інженерних мереж з поверхні (інспекційні камери) або забезпечують доступ до них для обслуговування (оглядові колодязі).

Разом з великим вибором систем каналізаційних, дренажних та спеціалізованих трубопроводів з гладкими стінками, виготовленими з термопластичних матеріалів (PVC, PP, PE) та трубними системами зі структурованими стінками, такими як Wavin X-Stream, пластикові колодязі Wavin утворюють цілісні, довершені інженерні системи гравітаційної каналізації (санітарної, зливової та комбінованої) дренажу, систем зберігання і повторного використання дощової води тощо.

Серед іншого, колодязі Wavin також дуже часто доповнюють сифонну систему водовідведення з дахів Wavin QuickStream. За допомогою спеціальних перехідних адаптерів, що також є у нашому асортименті. Колодязі Wavin можуть бути підключені до систем транспортування стоків гравітаційної дії, виготовлених з традиційних матеріалів.



Малюнок 52: Серія оглядових колодязів Wavin Tegra



Найбільше дощових днів на рік

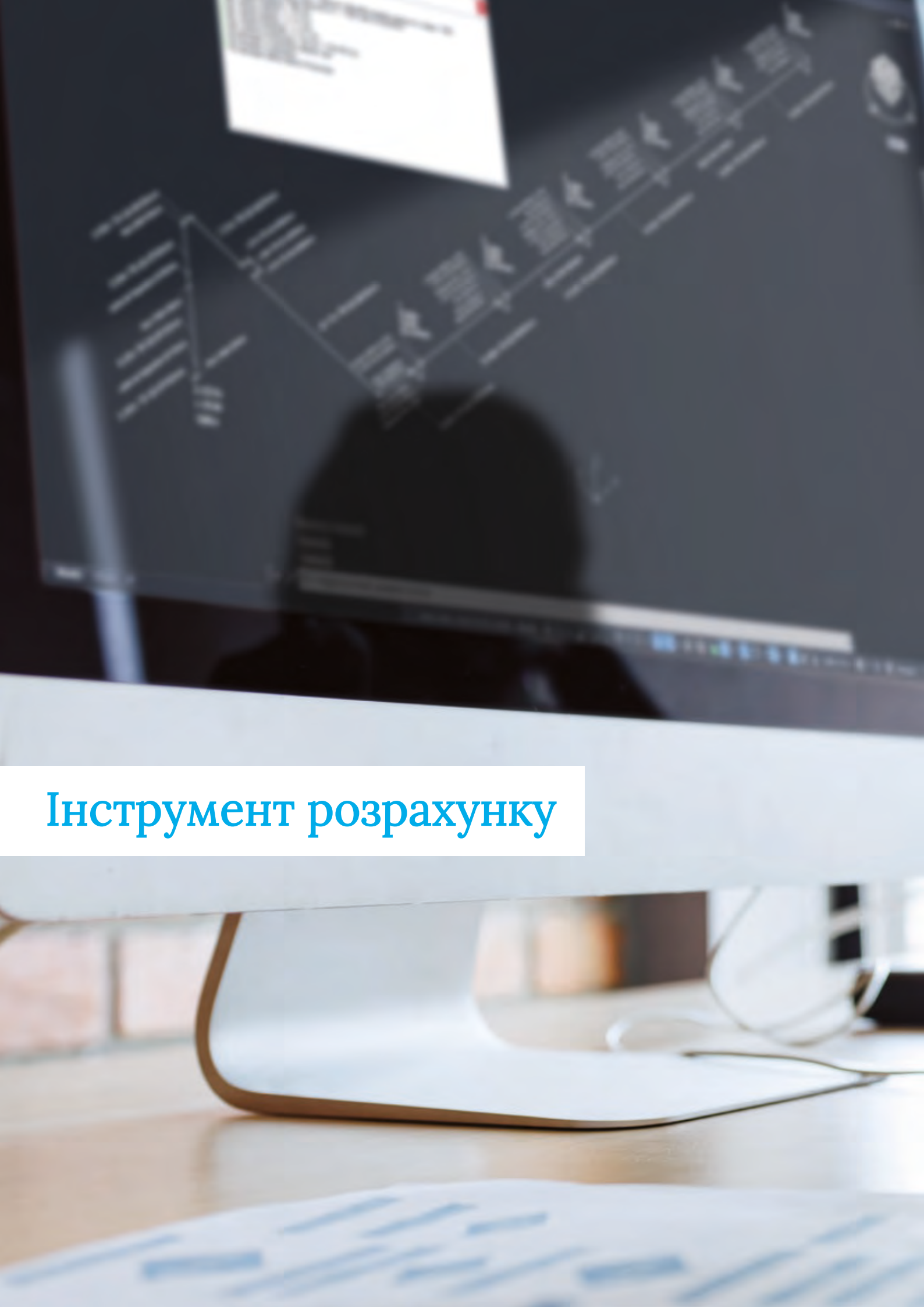


350 днів

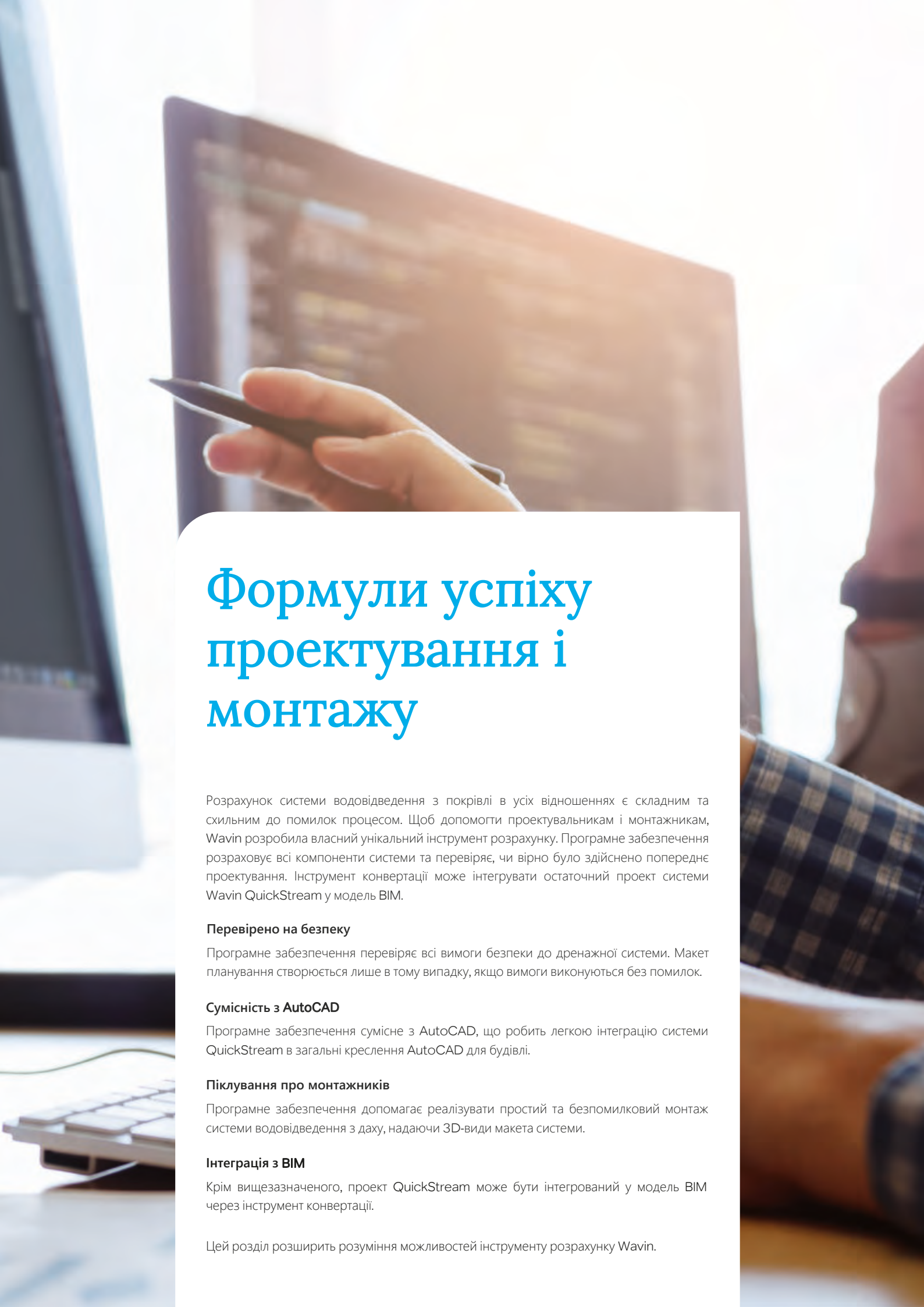
на рік дощить на горі Ваї'але 'але на
острові Кауаї, Гаваї.

QuickStream буде постійно в роботі тут.

Північно-східні пасати б'ють крутими скелями гори висо-
тою 1569 метрів майже цілий рік.



Інструмент розрахунку



Формули успіху проектування і монтажу

Розрахунок системи водовідведення з покрівлі в усіх відношеннях є складним та схильним до помилок процесом. Щоб допомогти проектувальникам і монтажникам, Wavin розробила власний унікальний інструмент розрахунку. Програмне забезпечення розраховує всі компоненти системи та перевіряє, чи вірно було здійснено попереднє проектування. Інструмент конвертації може інтегрувати остаточний проект системи Wavin QuickStream у модель BIM.

Перевірено на безпеку

Програмне забезпечення перевіряє всі вимоги безпеки до дренажної системи. Макет планування створюється лише в тому випадку, якщо вимоги виконуються без помилок.

Сумісність з AutoCAD

Програмне забезпечення сумісне з AutoCAD, що робить легкою інтеграцію системи QuickStream в загальні креслення AutoCAD для будівлі.

Піклування про монтажників

Програмне забезпечення допомагає реалізувати простий та безпомилковий монтаж системи водовідведення з даху, надаючи 3D-види макета системи.

Інтеграція з BIM

Крім вищезазначеного, проект QuickStream може бути інтегрований у модель BIM через інструмент конвертації.

Цей розділ розширить розуміння можливостей інструменту розрахунку Wavin.

Принципи гідравлічного проектування

Застосування рівняння Бернуллі

Умови потоку в сифонній системі водовідведення з даху можуть бути розраховані з використанням фундаментального рівняння Бернуллі, яке пов'язує зміни між потенціальною, кінетичною енергіями рідини й тиском, а також враховує втрати енергії через опір тертя й турбулентність у трубах і фітингах.

Функціонування переважної більшості (але не всіх) сифонних систем базується на припущенні, що всі труби системи працюють на 100% заповненими водою та з проектною швидкістю потоку, яка визначається із вказаної проектною інтенсивності опадів для будівлі і площі водозбору, дренаваної системою. Це припущення означає, що система буде здатна до самовсмоктування, тобто потік, що входить у систему, зможе видалити все повітря, яке знаходиться в трубах на початку проектного погодніого явища.

Застосування рівняння Бернуллі до нестисливої рідини з постійною густиною в умовах усталеної течії між двома точками в сифонній системі дає наступну формулу розрахунку:

Формула 1

$$\left(p_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2\right) - \left(p_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2\right) = \Delta E_{12} - \rho g \Delta z_{12}$$

де:

p = статичний тиск у точці в рідині (в Н/м²)

ρ = густина рідини (в кг/м³)

V = швидкість рідини в точці (в м/с)

ΔE_{12} = втрати питомої енергії рідини між точками 1 та 2 (в Дж/кг)

g = прискорення вільного падіння (=9,81 м/с²)

Δz_{12} = різниця висот між точками 1 та 2 (в м)

Статичний тиск - це сила, з якою рідина тисне на стінки труби або на перешкоду в усіх напрямках, коли рідина перебуває в стані спокою, або вимірюється в русі разом із потоком рідини.

Формулу [1] можна виразити через напір наступним чином:

Формула 2

$$\left(h_1 + \frac{V_1^2}{2g}\right) - \left(h_2 + \frac{V_2^2}{2g}\right) = \Delta h_{12} - \Delta z_{12}$$

де:

h = напір статичного тиску у точці в рідині (в м вод.ст.)

Δh_{12} = втрати енергії напору між точками 1 та 2 (в м вод.ст.)

Формула [2] є основою більшості сучасних комп'ютерних програм для розрахунку гідравліки сифонних систем водовідведення з дахів. Її застосування до кожної секції труби або фітинга, по черзі, дозволяє визначити зміну статичного тиску вздовж всієї сифонної системи.

Припускаючи, що сифонна система працює на максимальній потужності без надлишку води над даховими водоприймачами

застосування формули [2] на ділянці трубопроводу між окремим даховим водоприймачем і точкою скидання сифонної системи, дає наступне:

Формула 3

$$H_T = \Delta Z + h_1 + h_E - \frac{V_E^2}{2g}$$

де:

H_T = загальні втрати напору у трубах і фітингах уздовж шляху потоку між входом до сифонної системи та точкою скидання (в м вод.ст.)

ΔZ = різниця вертикального рівня між входом та кінцевою точкою системи (в м)

h_1 = напір на вході до системи (в м вод.ст.)

h_E = напір у кінцевій точці системи (в м вод.ст.)

V_E = швидкість потоку, що виходить з точки скидання системи (в м/с)

Оскільки рівень води над даховим водоприймачем, у жолобі, або на плоскій покрівлі зазвичай дуже малий порівняно з висотою будівлі, ним можна знехтувати під час застосування рівняння Бернуллі для визначення умов потоку в сифонній системі. Відповідно і змінну h_1 можна ефективно прийняти рівною значенню атмосферного тиску. Якщо для зручності напори в системі розраховуються з використанням атмосферного тиску як базисної величини, тоді значення h_1 можна прийняти як нульове.

Тиск, що діє у кінцевій точці сифонної системи, може не обов'язково дорівнювати атмосферному тиску. Системи гравітаційного дренажу та каналізації зазвичай розраховуються для зливових потоків з нижчою інтенсивністю, ніж у систем водовідведення з даху. Тому перенавантаження гравітаційної системи відведення стоків під час зливи високої інтенсивності може створити позитивний тиск у кінцевій точці сифонної системи, зменшивши її пропускну здатність нижче рівня, який можна було б досягти, якби вона могла вільно скидати воду. Якщо перша інспекційна камера чи колодязь, в який скидається сифонна система, оснащені відповідною вентиляваною кришкою, можна припустити, що надлишковий напір не перевищуватиме різницю рівнів між кришкою камери та центром поперечного перерізу труби в точці, де потік скидається в камеру. З цих причин є доцільним визначити різницю напору, що діє на сифонну систему, як доступний напір, H_A (в м вод.ст.), що визначається за формулою:

Формула 4

$$H_A = \Delta Z - (h_E - h_0)$$

де h_0 (в м вод.ст.) є значенням атмосферного тиску, а $(h_E - h_0)$ є величиною надлишкового напору. Якщо є впевненість, що гравітаційна система відведення стоків не може створити надлишковий напір у кінцевій точці сифонної системи, або якщо в цій точці встановлено сифонний розрив із задовільною вентиляцією, у такому разі надлишковий напір може вважатися нульовим.

Важливо зазначити, що рівняння Бернуллі, яке виражене у формулах [1] та [2], дає лише дуже узагальнений, приблизний опис умов потоку в сифонній системі. Воно не надає жодної інформації про величину коливань тиску в турбулентних потоках.

Також воно не враховує впливу кривизни потоку на значення місцевого тиску в трубних фітингах. Доцентрове прискорення, що відчуває потік у вигині, створює градієнт тиску через потік, при цьому тиск є нижчим на внутрішній стороні вигину, ніж на зовнішній. Тиск, розрахований з рівняння Бернуллі, ймовірно, є розумною оцінкою середнього тиску уздовж центральної лінії вигину, але в інших точках потоку будуть виникати вищі та нижчі тиски.

Аналогічно, розділення потоку в нерівностях, таких як з'єднання труб або в розширювальних секціях (компенсаційних муфтах), створить швидко обертові вихри, всередині яких тиск може бути значно нижчим, ніж у навколишньому потоці.

Іншою причиною, чому значення тиску, розраховані за рівнянням Бернуллі, можуть бути не повністю надійними, є те, що нормальною практикою є припущення, що трубні фітинги (такі як коліна, трійники, муфти, редукції, компенсатори) створюють точкові втрати напору, тоді як втрати через тертя на стінках труб вважаються розподіленими рівномірно, по всій довжині трубопроводів.

Навіть якщо загальні втрати напору в системі все ще можуть бути оцінені задовільно, місцеві значення тиску та розташування точок, де виникають втрати, можуть не відповідати точним прогнозам. Це особливо стосується випадків, коли відстань між фітингами мала, оскільки в такому разі місцеві умови потоку можуть стати надто складними (див., наприклад, Miller, 1990).

Оцінка втрат напору

Втрати напору на тертя в трубах можуть бути розраховані з використанням будь-якої формули, яка підходить для типу труби, що розглядається. Рівняння Колбрука-Уайта (HR Wallingford та Barr, 1998) є особливо придатним, оскільки воно перевірене для широкого діапазону умов потоку та матеріалів труб, і джерело BS EN 12056-3 (BSI, 2000) стверджує, що це рівняння має застосовуватись у разі суперечливої ситуації, щодо відповідних значень втрат напору під час проектування.

Рівняння Колбрука-Уайта для втрат на тертя в трубах, на 100% заповнених водою, може бути записане у формі:

Формула 5

$$i_F = \left(\frac{V^2}{8gd_p} \right) \left\{ \log_{10} \left[\frac{k_p}{3710d_p} + \frac{1.775v}{\sqrt{(g i_F d_p^3)}} \right] \right\}^{-2}$$

де:

i_F = градієнт втрат напору на тертя (в м вод.ст. / м довжини)

V = швидкість потоку (в м/с)

g = прискорення вільного падіння (= 9,81 м/с²)

d_p = внутрішній діаметр труби (в мм)

k_p = значення шорсткості труби (в мм)

v = кінематична в'язкість води (= 1.14×10^{-6} м²/с при 15°С)

Значення параметра шорсткості k_p залежить від текстури поверхні стінок труби, та впливу будь-яких нерівностей чи висупів на з'єднаннях, а також від відстані між послідовними з'єднаннями відносно діаметра труби. Коли поліетиленові пластикові труби нові, їх внутрішні стінки надзвичайно гладкі та можуть мати шорсткість k_p від 0,006 мм до 0,06 мм (див. HR Wallingford та Barr, 1998). Однак протягом проектного терміну експлуатації будівлі (зазвичай це 20 років і більше) труби в системі, ймовірно, стануть гідравлічно шорсткішими через старіння матеріалу труби, абразивний вплив піску або мулу, що переноситься потоком, та відкладання дрібного осаду чи органічного матеріалу, що потрапляє в систему, накопичуючись в горизонтальних трубах під час періодів низького потоку. З цих причин під час визначення проектної пропускної здатності сифонної системи рекомендується використовувати мінімальне значення шорсткості $k_p = 0,15$ мм.



У паралельному контексті слід зазначити, що поверхневі водостоки у Великобританії, призначені для експлуатації каналізаційними підприємствами, повинні бути спроектовані з урахуванням значення шорсткості $k_p = 0,6$ мм (див. Sewers for Adoption, Water UK / WRc, 2001). Це значення застосовується незалежно від матеріалу, з якого

виготовлені труби, і є значно вищим, ніж у нових пластикових труб. Дещо нижче проектне значення k_p є доцільним для сифонних систем, оскільки розміри й кількість осаду, що потрапляє до них, ймовірно, буде меншим, ніж у гравітаційних каналізаційних системах, навіть якщо останні прокладені з ухилом, що має на меті запобігти відкладенню осаду.

Коли сифонна система працює заповнена водою на 100%, місцева втрата напору, Δh_L (в м вод.ст.), у кожному фітингу може бути визначена з формули:

Формула 6

$$\Delta h_L = \zeta \frac{V^2}{2g}$$

де ζ є безрозмірним коефіцієнтом втрат напору. Значення цього коефіцієнта для колін, муфт, редукцій та компенсаторів наведені в стандартних довідниках, таких як Idelchik (1986) та Miller (1990), і також можуть бути визначені шляхом відповідних випробувань.

Оскільки конструкції сифонних водоприймачів у різних виробників відрізняються за геометрією, а проект Британського Стандарту рекомендує, щоб відповідне значення ζ для кожної конструкції визначалося з використанням процедури випробування, наведеної в Додатку В проекту, ця процедура відрізняється від тієї, що наразі описана в Національному Додатку NF Великобританії до Стандарту BS EN 12056-3, і була експериментально перевірена на придатність. Оскільки існуючий Додаток NF є лише консультативним, Великобританія зможе відкликати його після публікації окремого Британського Стандарту щодо сифонних систем.

Процедура розрахунку

Стандартна послідовність розрахунку сифонної системи складається з наступних процедур:

1. Визначити прийнятне розташування трубопроводу та вибрати / оцінити ймовірні діаметри трубопроводів;
2. На основі проектних умов опадів та площ водозбору даху розрахувати необхідну швидкість потоку через кожен компонент системи;
3. Розрахувати втрати напору в різних компонентах системи;
4. Знайти загальні втрати напору уздовж кожного шляху потоку через систему, тобто від сифонного водоприймача на рівні даху до нижньої точки скидання з системи;
5. Перевірити, що загальні втрати напору для кожного шляху потоку не перевищують доступний напір та також достатньо близькі до цього значення, щоб дозволити збалансовану роботу системи. Також перевірити, що допустимі межі мінімальної швидкості та тиску в системі не перевищуються;
6. Якщо ці критерії проектування не виконуються, переглянути розташування та/або розміри труб та повторити вищезначену послідовність процедур.

Під час застосування рівняння Бернуллі для розрахунку умов потоку у сифонній системі, рекомендується починати розрахунки з нижнього кінця (тобто від точки скидання) й рухатися вгору до дахових сифонних водоприймачів. Причина такого підходу полягає в потребі уникнути можливого отримання небезпечних значень мінімального тиску в системі. Більшість систем спроектовані таким чином, щоб загальна втрата напору вздовж кожного шляху потоку була дещо менша за доступний напір (частково через те, що стандартні діаметри труб унеможливають точну відповідність). Невикористана частина доступного напору називається залишковим напором для цього шляху потоку. Якщо розрахунки починати від входу і рухатися вниз



Малюнок 53: Демонстрація роботи програмного забезпечення Wavin під час гідралічного розрахунку сифонної системи QuickStream

за течією, тиск, що передбачений у точці скидання, перевищуватиме справжнє значення на величину залишкового напору. Це призведе до того, що всі розраховані значення тиску в системі виявляться вищими, ніж вони є насправді. Рекомендована процедура розрахунку від нижньої точки скидання дозволить заниження значень тиску (тобто вони стануть більш негативними), але це є більш безпечним під час перевірки дотримання обмеження мінімального тиску.

Ще один важливий момент, на який слід звернути увагу під час застосування рівняння Бернуллі, стосується способу врахування кінетичної енергії потоку (тобто швидкісного напору, $V^2/2g$). Хоча частина доступного напору використовується для прискорення потоку, коли він надходить і проходить крізь сифонну систему, кінетична енергія втрачається тільки в тому випадку, якщо вона розсіюється в турбулентності нижче точки скидання з системи. Тому коефіцієнт втрат на виході не повинен включатися в розрахунок умов потоку сифонної системи. Таким чином, застосування формули [2] до найнижчої точки системи (де точка 2 є точкою скидання) дає:

Формула 7

$$\left(h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \right) - \left(H_E + \frac{V_E^2}{2g} \right) = \Delta h_{12} - \Delta z_{12}$$

де H_E — тиск, що діє у кінцевій точці системи, а $V_E^2/2g$ враховує кінетичну енергію потоку до будь-яких втрат далі за течією.

Продуктивність систем із сумішшю повітря / вода

Для виконання своєї функції сифонна система повинна задовільно працювати на всіх швидкостях потоку, аж до максимальної проектної потужності. Це вимагає, щоб система не спричиняла підвищення рівня води в жолобі або на даху за будь-якої проміжної швидкості потоку, меншої за її проектну потужність.

Під час низьких швидкостей потоку сифонна система поводить себе так само, як звичайна гравітаційна, з лише частково заповненими водою трубами та з атмосферним тиском. При підвищенні швидкостей потоку деякі з труб в системі перейдуть до 100% заповнення, тоді як інші все ще працюватимуть з частковим заповненням і з локальними чи безперервними повітряними кишнями, що залишаться на деяких ділянках трубопроводів. Під час цього перехідного стану тиски в певних частинах системи можуть починати ставати субатмосферними. Подальше збільшення швидкості потоку призведе до того, що вся система почне працювати з повною ефективністю, проте з деякою кількістю повітря, що все ще всмоктується через дахові водоприймачі та транспортується системою у формі бульбашок. На цьому проміжному етапі можна вважати таку систему заповненою безперервним стовпом бульбашковмісної рідини, який з'єднає точки впуску з нижньою точкою скидання на рівні землі або нижче. На цьому етапі система вже діє як сифонна з можливістю генерувати значні субатмосферні тиски в трубах. Подальше збільшення швидкості потоку, що потрапляє до системи, спричиняє відповідне зменшення кількості повітря, яке нею транспортується, доки в певній точці всі труби не стануть на 100% заповненими водою. Система, що вийшла на свою проектну потужність не зможе прийняти більшу, ніж проектна, інтенсивність потоку, без значного підвищення рівня води над водоприймачами. Для прикладу, якщо система працює на 100% заповнена водою з доступним напором 10 м, збільшення на 1% швидкості потоку в кінцевому підсумку спричинило б підвищення рівня води над впусками на висоту близько 200 мм (припускаючи, що швидкість потоку підтримується постійною достатньо довго і переливання жолоба або даху від самого початку не відбувається).

Лабораторні випробування сифонних систем показують, що деякі їх конфігурації здатні працювати з частковою сумішшю повітря/вода за близького до стійкого режиму повнопрохідного потоку. Інші ж конфігурації поведуться циклічно, а саме система спочатку заповнюється і працює майже на 100% заповнена водою, але потім якщо швидкість потоку, що витягується випусками перевищує швидкість подачі, рівень води в жолобі або на даху, зменшившись, дозволяє більшій кількості повітря всмоктуватися через дахові впуски. Це частково розряджає систему, спричиняючи втрату пропускної здатності потоку та відповідне збільшення рівня води в жолобі або на даху. За межами певної точки підвищений рівень води відрізає надходження повітря і дозволяє сифонній системі знову заповнитися. Причини того, чому різні системи можуть поводитися по-різному, ще не зрозумілі належним чином, але можуть бути пов'язані з детальним компонуванням трубопроводів та внутрішньою геометрією сифонних водоприймачів. Існує цікава аналогія з сифонними водоскидами, що використовуються в дамбах та річкових

контрольних спорудах, де "чорноводні" сифони можуть демонструвати циклічну поведінку, тоді як "білі" або повітряно-регульовані сифони можуть працювати більш стабільно з різними пропорціями повітря та води (див., наприклад, Webber, 1965, та Novak et al, 2001).

Деякі сифонні системи спеціально розраховуються для переважної роботи з сумішшю повітря і води, котра утворюється при досягненні проектної швидкості потоку. Це є прийнятним, адже сифонні системи мають бути здатні задовільно працювати за нетипових режимів, у разі, коли більшість штормових подій, з якими стикається система, призводять до швидкості потоку, що нижча за максимальну проектну потужність. Проте розрахунок сифонної системи, що працює на повну потужність із сумішшю повітря й води є більш складним за розрахунок системи, що на 100% заповнюється водою. Він можливий тільки у разі, якщо суміш повітря/вода є ефективною та однорідною, тобто коли можна її вважати "суцільною рідиною" з густиною, меншою за густину води. В такому разі застосовується рівняння Бернуллі [1], при чому в процесі проектування необхідно враховувати наступні фактори:

☉ Вплив повітря на опір потоку труб і фітінгів.

З одного боку, присутність повітря може зменшити ефективну в'язкість рідини, але з іншого боку повітря зменшить ефективну площу потоку води й таким чином збільшить швидкість води, що контактує зі стінками труби.

☉ Вплив змін тиску на об'єми повітряних бульбашок в трубах.

Якщо, наприклад, об'ємна швидкість потоку повітря, що входить в систему за атмосферного тиску, дорівнює 10% від швидкості потоку води, і абсолютний тиск в точці всередині системи знижується до 30% від атмосферного тиску, повітряні бульбашки стануть більшими і спричинять збільшення об'ємної швидкості потоку повітря приблизно до 27% від швидкості потоку води (припускаючи швидке адіабатичне розширення повітря без передачі тепла).

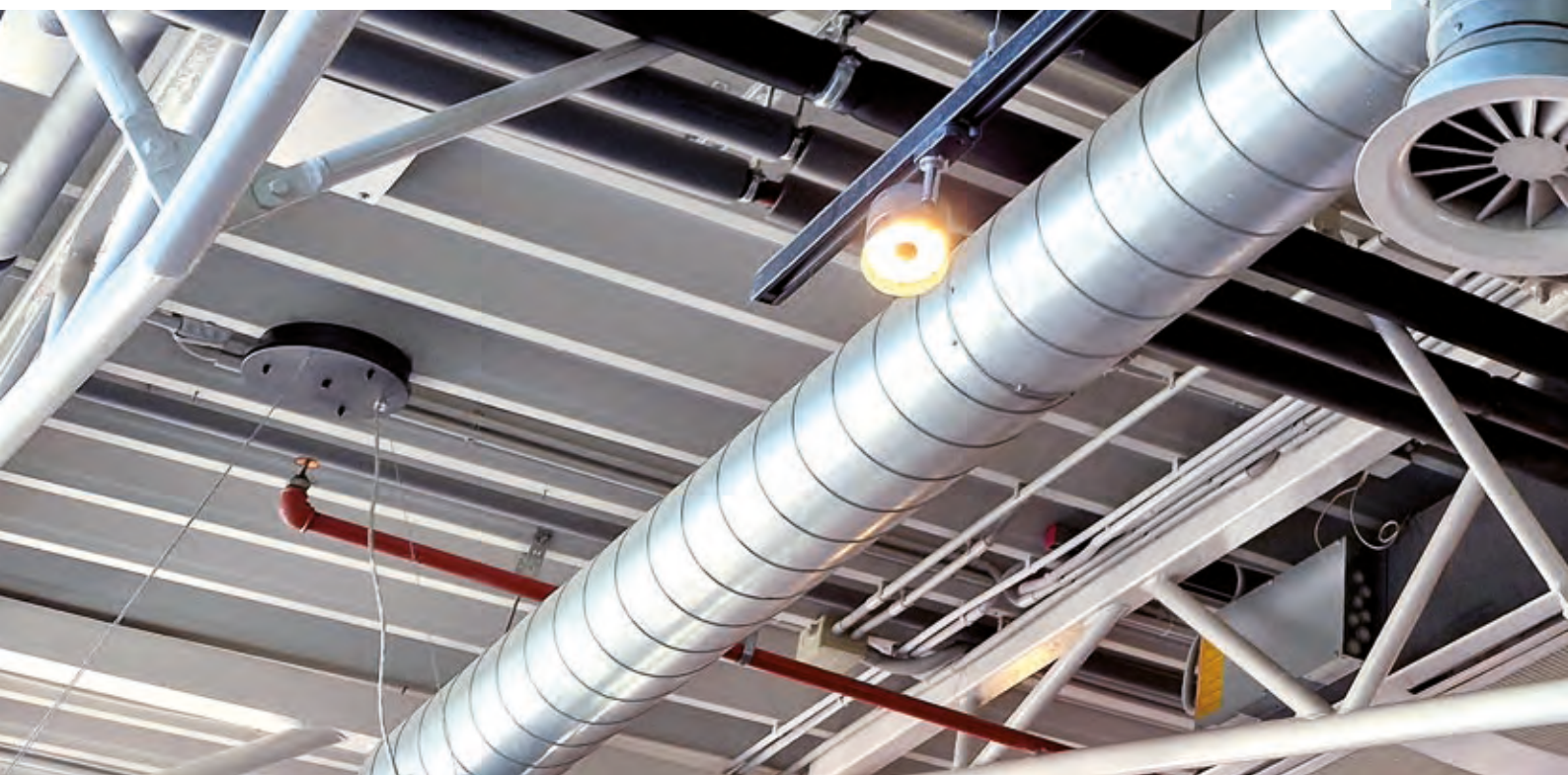
☉ Здатність різних конструкцій водоприймачів в системі втягувати різні кількості повітря.

Це призведе до варіації густини бульбашковмісної рідини впродовж всієї системи, зі змінами тиску, що створюють додаткові варіації в її середній густині.

Узагальнені процедури проектування для розрахунку трубопроводів в таких системах повинні базуватися на фізичних принципах, що описують поведінку сумішей повітря і води, та повинні перевірятися даними експериментальних випробувань для забезпечення того, що різні припущення є дійсними.



Монтаж та обслуговування





Чіткі правила та практичні кроки для успішного монтажу

Після успішного планування, розрахунку та перевірки бажаного водовідведення з даху, монтаж системи Wavin QuickStream тепер повинен бути гарантовано успішним. Всі компоненти системи та кріпильні елементи розроблені для якомога простішого монтажу без помилок.

Тим не менш, щоб забезпечити бездоганну роботу сифонної системи, слід дотримуватися певних вказівок. Ці вказівки включають монтаж системи згідно з плануванням Wavin, кріплення водостоків даху та системи труб згідно з інструкціями Wavin, уникнення ухилів у горизонтальних трубах та уникнення блокувань у системі трубопроводів.

На наступних сторінках містяться всі правила та детальний опис окремих кроків монтажу. Ви також знайдете цінну інформацію щодо подальшого обслуговування системи Wavin QuickStream через певні інтервали.

Ми бажаємо Вам успіху у Вашому монтажі та легкій, злагодженої роботі з компонентами QuickStream.

Загальні принципи монтажу



Основні Правила

Для забезпечення належного функціонування сифонної системи водовідведення з даху Wavin QuickStream, повинні бути виконані деякі загальні вимоги, пов'язані з проектуванням та монтажем системи. Тому, будь ласка, зверніть увагу на наступні важливі правила:

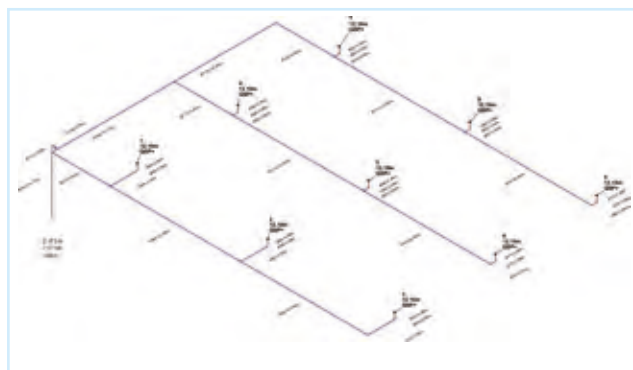
1. Монтаж у відповідності з проектом системи Wavin
2. Встановлення дахових водоприймачів та системи труб згідно з інструкціями Wavin
3. Жодних ухилів горизонтальних трубопроводів
4. Жодних контрукхилів, чи вигинів у системі
5. Жодних перешкод потоку в системі трубопроводів
6. Використовуйте лише 45° коліна та 45° трійники, якщо інше не вказано в проекті
7. Використовуйте лише ексцентрикові редукції/розширювачі (концентричні не дозволені)
8. Встановлюйте компенсатори лише там, де це передбачено проектом
9. Не підключайте гравітаційні трубопроводи до системи Wavin QuickStream
10. Використовуйте встановлені проектом матеріали труб, діаметри, та класи труб

Монтаж згідно з проектом системи Wavin

Для кожної системи Wavin QuickStream, Wavin виконає місцево-специфічний гідравлічний проект, чутливий до будь-яких змін, навіть "несуттєвих". Будь-які відхилення від проекту можуть порушити критерії розрахунків та пропускну здатність системи.

Wavin використовує спеціальне програмне забезпечення для проектування систем Wavin QuickStream. Це означає, що монтаж повинен здійснюватися точно згідно з кресленнями, наданими Wavin. Кожне відхилення від проекту під час монтажу може призвести до дисбалансу системи і, в результаті до неправильного її функціонування.

Тому будь-які відхилення від наданих креслень повинні обговорюватися заздалегідь з відділом проектування Wavin. Wavin завжди оперативно надішле письмову відповідь на такий запит.



Малюнок 54: Приклад гідравлічного креслення

Монтаж дахових водоводоприймачів та трубопроводів згідно з інструкціями Wavin

Одним з найголовніших елементів в системі Wavin QuickStream є даховий водоприймач. Неправильний або неповний його монтаж може спричинити конденсацію та/або протікання. У більшості систем Wavin QuickStream довгі горизонтальні труби буде змонтовано під дахом. Для цієї частини

монтажу, будь ласка, дотримуйтесь рекомендацій з монтажу Wavin, згаданих у розділі "Кріплення системи" (стор. 54-67). Wavin розробила спеціальні кронштейни для легкого та надійного монтажу й закріплення горизонтальних збірних трубопроводів.

Збирання водоприймача, призначеного для металевих або склопластикових жолобів



Компоненти водоприймача:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Дві крильчаті гайки з шайбами | 5 Гумове ущільнення верхнє |
| 2 Кришка-сепаратор | 6 Жолоб (не показано) |
| 3 8 фланцевих болтів | 7 Гумове ущільнення нижнє |
| 4 Базова пластина - воронка | 8 Фланець |

Збирання водоприймача, призначеного для бетонного даху з бітумною гідроізоляцією



Компоненти водоприймача:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Дві крильчаті гайки з шайбами | 4 Опційно: Антигравійна вставка |
| 2 Кришка-сепаратор | 5 Базова пластина - воронка |
| 3 Бітумне дахове покриття (не показано) | |

Збирання водоприймача з антигравійним захистом, призначеного для бетонних дахів з гідроізоляційною мембраною

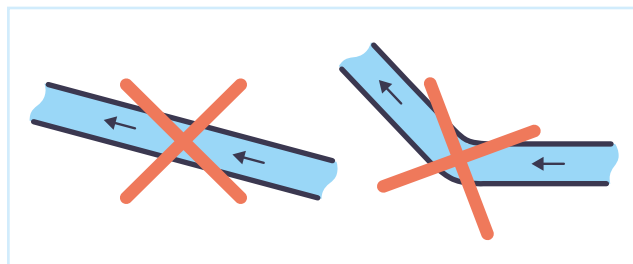


Компоненти водоприймача:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 Дві крильчаті гайки з шайбами | 5 Дахова мембрана (не показана) |
| 2 Кришка-сепаратор | 6 Гумова прокладка |
| 3 8 фланцевих гайок | 7 Базова пластина - воронка |
| 4 Антигравійна вставка | |

Жодного ухилу горизонтальних трубопроводів

В горизонтальних трубах транспортування води до водостічної труби на повинно бути ухилів, оскільки система працює на високих швидкостях завдяки енергетичному напору, який дорівнює висоті будівлі. Невеликий ухил не є ні корисним, ні шкідливим для роботи системи. Для зручності монтажу ми рекомендуємо не використовувати ухил в горизонтальних трубах сифонної системи. Якщо ухил в горизонтальній трубі бажаний для покращення спорожнення системи після дощу, Wavin радить тримати ухил нижче 1:200.



Малюнок 55: Приклад неправильного монтажу

Жодних контрукхилів, чи вигинів у системі

Контрукхил або вигин у напрямку потоку, розташований вгору, створює додатковий сифон. У сифонних системах це неприпустимо, оскільки під час запуску системи повітря може потрапити в утворені повітряні кармани, перешкоджаючи повному проходженню потоку.

Жодних перешкод потоку в системі трубопроводів

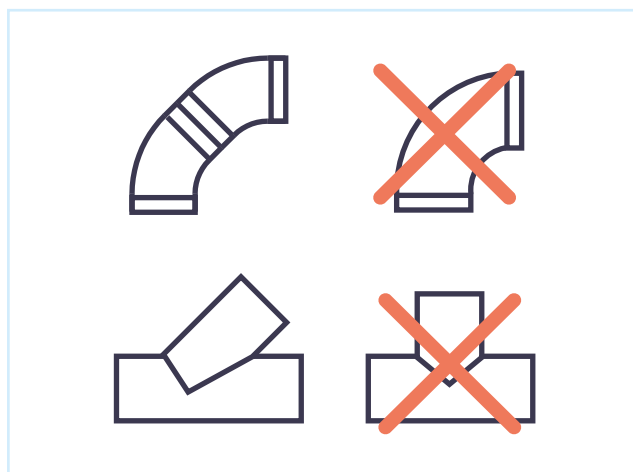
Всі кінці труб повинні бути оглянуті та очищені від задирів і заусениць. Заусениці, бруд та інші перешкоди можуть вплинути на належне функціонування системи. Переважно слід застосовувати електромуфтові з'єднання. Однак стикове зварювання також дозволено в системі поліетиленових труб Wavin QuickStream.



Малюнок 56: Перед монтажем труби повинні бути перевірені на пошкодження та забруднення

Лише 45° коліна та 45° трійники

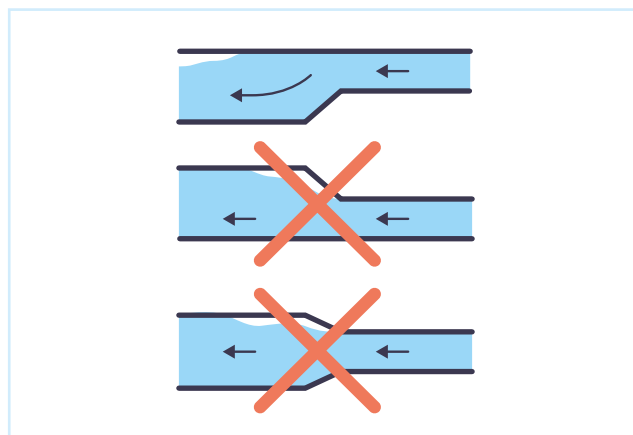
Одне 90° коліно спричиняє вищий опір потокові, ніж два 45° коліна, що з'єднані послідовно. Тому в сифонній системі для утворення зміни напрямку траси на 90° завжди використовується по два 45° коліна замість одного 90°. Єдиним винятком може бути перший поворот одразу після водоприймача, який може бути реалізований 90° коліном або 90° з'єднувальною трубою (див. Стр. 10). Для решти системи 90° коліна не дозволяються, якщо інакше прямо не вказано Wavin. Аналогічно, дозволяються тільки 45° трійники замість 90°, якщо інше вказано окремою вказівкою Wavin.



Малюнок 57: Приклади виконання

Використовуйте лише ексцентрикові редуційні переходи

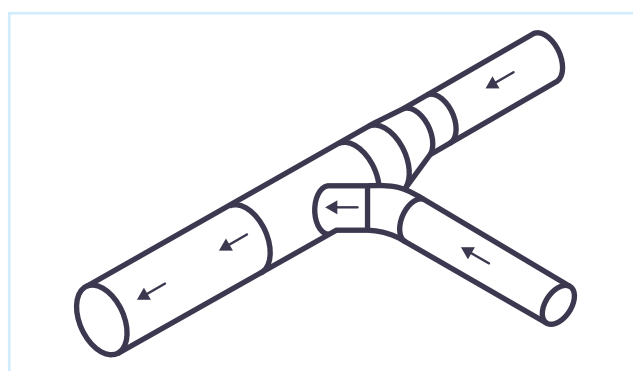
Під час монтажу горизонтальних збірних трубопроводів зміну діаметра слід виконувати тільки за допомогою ексцентрикових, а не конічних переходів (редукцій). При цьому візьміть собі за правило: зміщену частину ексцентрикового переходу завжди встановлюйте вгорі (див. Малюнок 58). У такому положенні верхні стінки обох труб будуть утворювати одну горизонтальну лінію. Це забезпечує швидке й ефективне видалення повітря із системи.



Малюнок 58: Приклад правильного монтажу ексцентрикової редуції

Слідкуйте за дотриманням діаметрів згідно з проектом

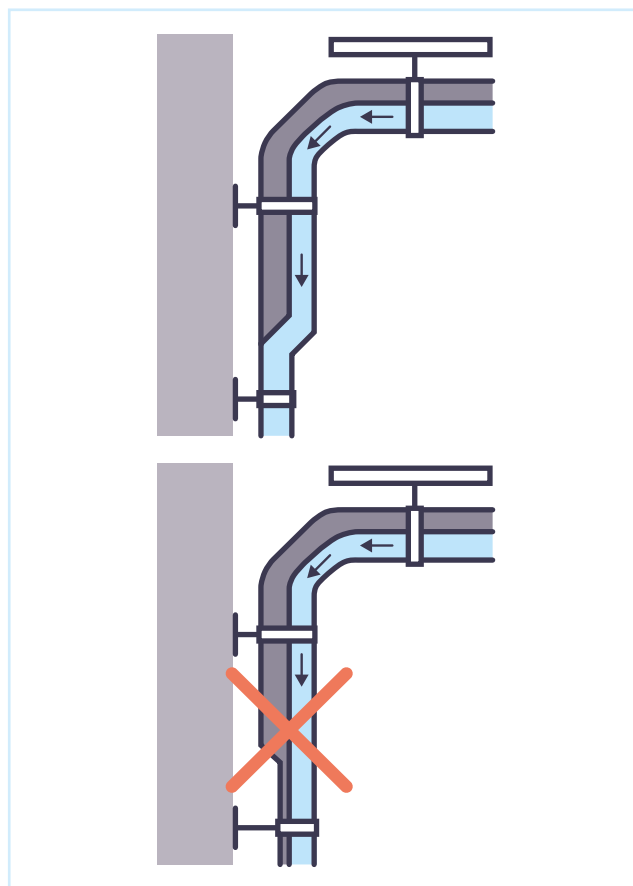
В горизонтальних трубопроводах діаметр труби ніколи не повинен зменшуватися в напрямку потоку (див. Малюнок 59).



Малюнок 59: Приклад коректного монтажу

Правильно орієнтуйте ексцентрикові переходи на вертикальних трубопроводах

Під час монтажу ексцентрикових переходів вертикальних трубопроводів, перехід, своєю ексцентриковою частиною повинен орієнтуватися таким чином, щоб стінка труби, яка проходить по зовнішньому радіусу повороту утворювала рівну лінію на обох діаметрах. Це, між іншим, дозволяє полегшити монтаж, особливо під час використання кріпильних рейок та затискачів. Крім того, подібне розташування ексцентрика є більш ефективним під час заповнення системи водою. (див. Малюнок 60)



Малюнок 60: Приклад правильного монтажу ексцентрикової редуції

Встановлюйте компенсатори лише там, де це передбачено проектом

По закінченню монтажних робіт готова система Wavin QuickStream зазнає температурних змін та динамічних навантажень. Будь-які коливання або вібрація, що виникають від частково заповнених труб, повинні ефективно гаситися. В деяких країнах поширеною практикою є забезпечення кожного 6-метрового відрізка труби вертикальної водостічної труби компенсатором, тоді як в інших країнах компенсатори не використовуються взагалі, а трубні затискачі встановлюються безпосередньо на стіни.

Не є гарною практикою монтувати компенсатори на горизонтальних збірних трубних колекторах. У випадках застосування компенсаторів, необхідне відповідне їх закріплення.

Не підключайте гравітаційні трубопроводи до системи Wavin QuickStream

Будь-яке відкрите (гравітаційне) підключення до системи Wavin QuickStream дозволить надходження повітря в систему і таким чином може серйозно порушити сифонну функцію. Тому такі підключення не можуть бути дозволені в проекті. Також слід звертати увагу на недопущення втручання в систему пізніше, під час її експлуатації, наприклад з метою модернізації чи розширення. Майбутні прибудови до будівлі потребуватимуть своєї власної, окремої системи відведення дощової води.

Використовуйте вказані в проекті матеріали труб та класи труб

Оскільки сифонні системи Wavin QuickStream зазнають як позитивних, так і від'ємних тисків, а також осьових навантажень, повинен використовуватися лише рекомендований та прорахований Wavin матеріал і кількість трубопроводів, кріпильних матеріалів та допоміжних елементів. У випадку відхилень, слід звертатися за порадою до технічної команди Wavin.

Спеціальні рекомендації з монтажу

Поки об'єкт будується, й система Wavin QuickStream ще не використовується за своїм призначенням, рекомендується закрити дахові водоприймачі, щоб в систему не потрапляли різноманітні будівельні забруднення.

Суворо забороняється змідати будь-який бруд з даху у дахові водоприймачі. Особливу увагу слід приділяти виключенню потрапляння до системи цементовмісних відходів. Змішавшись з водою, цемент може назавжди затвердіти в трубопроводах, тим самим серйозно знизивши їх пропускну здатність.

Якщо є підозра, що система стала забрудненою під час будівельного процесу, переконливо рекомендується перед вводом в експлуатацію провести інспекцію та очищення системи.

Якщо є потреба відводити воду з даху під час будівництва, дах повинен бути вільним від бруду. Вже встановлені горизонтальні збірні колектори можна продовжити тимчасовими трубами назовні будівлі. Трубопроводи зовні будівлі повинні бути продовжені до висоти між дахом та витоком.



Найбільша кількість дощу за один день



1 870 л/м²

випало на острові Ла-Реюньйон за один день в 1952 році

Важкий день роботи для QuickStream.

В Європі 60-80 літрів дощу на квадратний метр на день - вже вважається подією століття. Але такі дні надзвичайно сильних дощів дедалі частішатимуть.



Послідовність монтажу

У більшості випадків горизонтальні збірні трубопроводи будуть змонтовані під дахом. У цій ситуації рекомендується наступна послідовність монтажу:

1. Монтаж систем аварійного переливу для запобігання потенційним проблемам накопичення води на даху та всередині будівлі.
2. Монтаж дахових водоприймачів Wavin QuickStream в позиції конструкції даху згідно з проектом. Дотримуйтесь вказівок з монтажу, наданих з кожним проектом.
3. Закриття водоприймачів тимчасовими заглушками для запобігання забрудненню системи та потраплянню в неї води під час будівельних робіт.
4. Монтаж покрівельного матеріалу та закріплення водоприймачів у покрівельному матеріалі.
5. Монтаж підвісних рейок та кронштейнів згідно з проектом (див. розділ "Кріплення системи" стор. 54-67).
6. Монтаж горизонтальних збірних колекторів та з'єднувальних труб дахових водоприймачів, а за ними і вертикальних трубопроводів зверху вниз згідно з наданими кресленнями. Для монтажу точок фіксації користуйтеся інструкціями, розміщеними в розділі "Кріплення системи" (стор. 54-67).
7. Перевірка системи кронштейнів та кріплень контроль правильності монтажу нерухомих та ковзних опор.
8. Монтаж точок скидання.
9. Перевірка точок скидання на безперешкодну роботу з достатньою потужністю.
10. Введення трубопроводів в експлуатацію шляхом випробування їх на водонепроникність.
11. Очищення поверхні даху.
12. Видалення тимчасових заглушок водоприймачів і трубопроводів.
13. Інспекційний огляд верхніх частин дахових водоприймачів на правильність позиціювання, надійність кріплення до дахової конструкції, відсутність зміщень та пошкоджень.
14. Демонтаж тимчасових трас водовідведення (якщо такі були змонтовані).

Секції трубопроводів, розташовані під підлогами та/або під землею, повинні бути випробувані тиском перед подальшим заливанням їх бетоном чи засипкою. Для запобігання будь-якого проникнення цементного розчину в систему, на час бетонувальних робіт ці секції труб повинні бути ретельно заткнуті. Також шляхом встановлення тимчасових РЕ заглушок, відкриті кінці труб повинні бути добре захищені від можливого пошкодження.



Транспортування і зберігання

Труби та фітинги упаковуються виробником таким чином, щоб забезпечити легке транспортування, оптимальну безпеку та раціональне зберігання матеріалів. Труби зазвичай постачаються на палетах, причому одна палета містить від 9 до 209 труб (залежно від їх діаметра). З палетами можна маніпулювати стандартним способом (наприклад, за допомогою навантажувача). Фітинги постачаються або в картонних коробках, або окремо, причому кожен з них упакований в поліетиленову плівку.

Транспортування

Під час транспортування заборонено тягнути елементи по землі та вантажній площі транспортного засобу. Труби необхідно захищати від механічних пошкоджень, забруднень, впливу агресивних розчинників та від прямого впливу високих температур (контакт з нагрітим опалювальним приладом, прямі сонячні промені тощо). Крім того, необхідно виключити можливість виникнення ударного навантаження, наприклад, падіння труби або фітинга на землю тощо. У разі, якщо під час транспортування труби системи вже не знаходяться на заводських палетах, необхідно їх відповідно підперти, щоб запобігти їх прогинанню. Для транспортування можна використовувати транспортний засіб з чистою вантажною поверхнею без гострих країв.

Зберігання фітингів

- ⌚ Зберігайте всі фітинги захищеними від прямого сонячного світла, в сухому, опалюваному середовищі з достатньою вентиляцією.
- ⌚ Розпакуйте фітинги не раніше ніж безпосередньо перед монтажем.

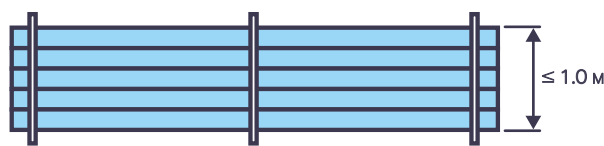
Зберігання труб

- ⌚ Зберігайте і транспортуйте труби в оригінальному заводському пакуванні.
- ⌚ Не волочіть і не тягніть труби по землі або інших поверхнях під час розвантаження, оскільки це може пошкодити їх кінці.
- ⌚ Уникайте зосереджених в одній точці навантажень під час зберігання або під час будь-якого підйому.
- ⌚ Під час зберігання і транспортування розпакованих труб довжиною більше 5 метрів, на горизонтальній поверхні слід використовувати принаймні три підпори для труб діаметрами ≤ 90 мм та два підпори для діаметрів ≥ 110 мм.
- ⌚ Використовуйте підйомні ремені для уникнення пошкодження труб під час підйому на значну висоту.
- ⌚ Уникайте надмірного згинання, коли труба підвішена на певній висоті, розмішуйте підтримуючі ремені принаймні в трьох точках (обидва кінці та середина).
- ⌚ Не зберігайте розпаковані труби штабелями що вище за 1,0 метр (див. Малюнок 62). Тримайте труби у вентилязованому приміщенні захищеними від агресивних речовин, сонця та високих температур.
- ⌚ Труби, що зберігаються тривалий час, повинні бути накріті.

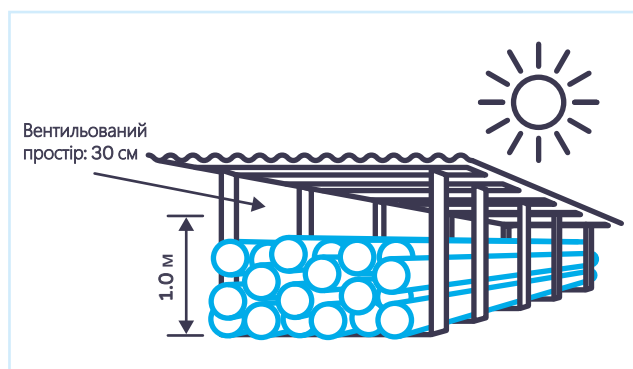


Примітка:

Не використовуйте пошкоджені вироби, які можуть погіршити якість та функціональність системи. Перевіряйте вироби перед монтажем.



Малюнок 61: Максимальна висота штабелювання труб



Малюнок 62: Підходяще місце зберігання для РЕ труб

Введення в експлуатацію та обслуговування

Введення в експлуатацію

Оскільки сифонна система водовідведення з дахів Wavin QuickStream працює як за позитивного, так і за від'ємного тиску, необхідно провести випробування системи на герметичність:

- ⌚ Закрийте точку скидання системи Wavin QuickStream і заповніть систему водою до рівня дахових водоприймачів;
- ⌚ Перевірте всі з'єднання на наявність витоків;
- ⌚ Відкрийте злив після завершення перевірки та злийте воду;
- ⌚ Якщо будівля вища за 40 м, систему трубопроводів потрібно розділити на секції, не вище 40 м кожна.

Наступні кроки також рекомендуються для введення в експлуатацію сифонної системи Wavin QuickStream:

- ⌚ Перевірте правильність виконання монтажу системи (розміри труб, кількість і положення дахових водостоків). Переконайтеся, що змонтована система була реалізована відповідно до проекту Wavin.
- ⌚ На основі вимог проекту перевірте, чи всі кріплення (анкерні точки, конструкційні з'єднання, відстані, кріплення) були реалізовані відповідно з цими технічними рекомендаціями
- ⌚ Перевірте систему аварійного стоку. Кількість, положення та розміри прямокутних чи круглих переливів у парапеті.
- ⌚ У разі аварійного водовідведення, реалізованого як окрема сифонна система, переконайтеся, що її виведено в зону, яку можна затопити без будь-якої шкоди. (Система аварійного водовідведення не повинна бути підключена до каналізаційної системи)
- ⌚ І дах, і дахові водоприймачі повинні бути очищені перед введенням в експлуатацію. Під час цього перевірте дахові водоприймачі на комплектність та відсутність пошкоджень. Якщо будь-які компоненти відсутні, чи пошкоджені, потрібно їх замінити.
- ⌚ У разі використання дахових водоприймачів для аварійного водовідведення перевірте, чи встановлено на них кільце переливного резерву відповідно до проекту.



Примітка: Після початкового введення в експлуатацію будівлі подальша перевірка системи повинна бути виконана як частина загального введення в експлуатацію після першого сильного дощу або щонайпізніше протягом першого півроку використання.

Обслуговування

Обслуговування даху є обов'язковим як для гравітаційних, так і для сифонних систем. Потрібно забезпечити, щоб дах залишався вільним від бруду, який може бути змитим водою і заблокувати водостоки.

Власник будівлі повинен зберігати технічну документацію, пов'язану з системою QuickStream, яка опрацьовується по завершенню будівництва і повинна бути частиною документації з експлуатації будівлі.

Висока швидкість потоку в колекторних трубопроводах, разом зі спеціальною конструкцією дахових водоприймачів, полегшує системі розпушування і змивання будь-яких відкладень, що можуть блокувати потік, тому можна сказати, що QuickStream - це система, яка самоочищується. Однак правильне і вчасне обслуговування даху дозволить уникнути закупорювання водоприймачів, та відповідного зменшення продуктивності системи. Рекомендується провести першу інспекцію даху через 3 місяці після запуску сифонної системи в роботу.

Додатково дах повинен бути перевірений у разі, якщо виявлено дивну поведінку в роботі водовідведення, наприклад спрацювання аварійної системи переливу.

Окрім того, рекомендується інспектувати стан сифонної системи принаймні двічі на рік, а якщо на даху будівлі знаходяться зелені насадження, необхідна частота інспектування може бути доведена до щотижневої.

Обслуговування точок скидання сифонної системи

Приймальний колодязь або перша інспекційна камера / люк, розташовані нижче за випускним отвором сифонної системи, повинні оглядатися щонайменше раз на рік, а за необхідності всі відкладення повинні бути видалені.

Обслуговування дахів, колекторних трубопроводів і стояків

Програма інспектування дахів і систем водовідведення

Типи дахів	Частота	Необхідні заходи
Плоскі дахи	Після якоїсь раптової події ⁽¹⁾	Ⓞ Загальна перевірка даху та системи QuickStream
	Щомісяця	Ⓞ Підмітайте та очищуйте дах
	Щороку	Ⓞ Очищуйте водоприймачі, водостічні труби та колекторні труби Ⓞ Огляньте фітинги, гідроізоляцію даху та умови їх кріплення. Якщо у вас є захист даху з гравієм, переконайтеся, що гравій добре осів
	Плоскі дахи з доступом	Ⓞ Перевірте стан плиток або плит, закріплених цвяхами чи гвинтами, щоб гарантувати, що немає жодної корозії, яка могла б вплинути на цілісність покриття і герметичність даху
	Плоскі дахи без доступу	Ⓞ Проведіть випробування даху на герметичність, заповнивши його водою, до межі гідроізоляції, залиште його таким на 24 години, перевіряючи на витoki протягом цього часу
	Кожні 10 років	Ⓞ Відновіть шар гідроізоляції даху, якщо він деградований, зберігаючи з'єднання та покриття в ідеальному стані Ⓞ Гідроізоляційний шар повинен бути замінений, якщо пошкоджений, зберігаючи дах і з'єднання в ідеальних умовах
Зелені плоскі дахи	Щотижня	Ⓞ Тримайте садову рослинність під контролем
	Щороку	Ⓞ Огляньте рослинний покрив та арматуру
	Кожні 5 років	Ⓞ Проведіть повну інспекцію даху та всіх його шарів
Похилі/скатні черепичні дахи	Щороку	Ⓞ Проведіть повну інспекцію даху та очищуйте канали і водостоки Ⓞ Огляньте стан плиток і замініть їх, якщо необхідно, щоб гарантувати герметичність даху
	Кожні 3 роки	Ⓞ Перевірте цвяхи, скоби або гачки, які тримають плитки, і замініть їх, якщо необхідно Ⓞ Перевірте стан плиток і плит, закріплених цвяхами або гвинтами, щоб гарантувати, що немає корозії, яка могла б вплинути на герметичність даху
	Кожні 5 років	Ⓞ Перевірте дах на герметичність шляхом огляду
Похилі/скатні дахи з листових матеріалів	Щороку	Ⓞ Повністю огляньте стан даху та очищуйте канали і водостоки Ⓞ Перевірте стан плит і замініть їх, якщо необхідно, щоб гарантувати герметичність даху
	Кожні 3 роки	Ⓞ Перевірте цвяхи, скоби або гачки, які тримають плитки, і замініть їх, якщо необхідно Ⓞ Огляньте стан плит, закріплених цвяхами або гвинтами, щоб гарантувати, що немає корозії, яка могла б вплинути на герметичність даху
	Кожні 5 років	Ⓞ Проведіть огляд герметичності даху Ⓞ Перевірте, чи є будь-які витoki на плитах Ⓞ У разі будь-яких тріщин, відшарування, корозії або інших пошкоджень, це потрібно виправити, щоб гарантувати герметичність даху
Світлові люки та дахові вікна	Щорічно	Ⓞ Огляньте стан з'єднань, фурнітури, ущільнень
	Кожні 6 років	Ⓞ Перевірте стан рам та їх роботу
Колекторні трубопроводи та стояки	Щотижня	Ⓞ Загальний огляд всієї системи Ⓞ Огляньте систему кронштейнів та кріплень Ⓞ Перевірте наявність вологи, корозії, відшарування матеріалу, деформацій, розривів, тріщин та накопичення залишків
	Двічі на рік	Ⓞ Огляньте стан колекторних труб, стояків, стічних труб, а також стан стійок та кріплень
	Кожні 5 років	Ⓞ Перевірте герметичність колекторних труб і водостічних труб

(1) Під раптовою подією мається на увазі: град, сильні вітри, бурі, значні варіації температури або інші зовнішні впливи, які можуть вплинути на систему трубопроводів і саму структуру будівлі

Таблиця 16: Програма заходів з перевірки дахів та систем водовідведення, для підтримання їх в ідеальному стані



Важливо: Після кожного стихійного явища, таких як сильний град, сильні вітри, бурі, значні коливання температури або інші, які можуть вплинути на систему трубопроводів і саму структуру будівлі, рекомендовано провести перевірку системи QuickStream.

Обслуговування водоприймачів

Кожен з дахових водоприймачів повинен бути ретельно перевірений на те, що:

- ⊗ Всі частини водоприймача на своєму місці.
- ⊗ Захисна кришка-сепаратор достатньо чиста від листя й бруду, щоб забезпечити безперешкодне потрапляння води до колекторної труби. Кришка-сепаратор є суттєвим компонентом для забезпечення заповнення системи.
- ⊗ Гайки кріплення кришки-сепаратора в хорошому стані та затягнуті. Несправність цих елементів викликає дисбаланси у водовідведенні.

Бажано, щоб дати та час інспекцій дахових водоприймачів були зафіксовані у періодичних Актах обслуговування.



Малюнок 63: Необхідність у періодичному обслуговуванні дахових водоприймачів

Важливі рекомендації з експлуатації дахів

У Таблиці 17 наведено деякі важливі рекомендації з обслуговування даху, відповідно до його типу. Ці рекомендації слід враховувати під час експлуатації й технічного обслуговування дахів для досягнення їх надійної та довготривалої роботи.

Тип даху	Рекомендації з експлуатації
Плоскі дахи	Граничне навантаження не повинно перевищуватися. Не змінюйте цільове призначення даху без попередньої консультації з фахівцем. ⊗ Не зберігайте жодні матеріали на даху ⊗ Уникайте пошкодження гідроізоляції даху ⊗ Утримуйте дах чистим і вільним від паразитичної рослинності ⊗ Не створюйте перешкод, які можуть заважати нормальному водовідведенню
Плоскі дахи з доступом	Використання повинно бути обмежене тим, що передбачено проектом. Доступ повинен мати лише авторизований персонал. Не ставте перешкоди на шляху води до водостоків.
Плоскі дахи без доступу	Авторизований персонал повинен знати, на які ділянки ступати, і повинен носити захисне взуття з м'якою підошвою
Зелені плоскі дахи	Вчасно перевіряйте гідроізоляцію даху, оскільки цей тип даху зберігає воду для рослин і його поганий стан може вплинути на верхні поверхи будівлі. Оброблення ґрунту повинно виконуватись вручну, особлива увага під час використання садових інструментів, здатних пошкодити гідроізоляцію даху. Оберіть правильні рослини для цього типу саду. Також особлива увага з добривами, які не повинні шкодити гідроізоляційному шару.
Похилі/скатні черепичні дахи	⊗ Доступ може мати лише персонал з обслуговування. Обов'язкове вжиття заходів безпеки: взуття з нековзною підошвою, захисні пояси тощо. ⊗ Запобігайте доступу, коли дах мокрий ⊗ Тримайте дах чистим і вільним від паразитичної рослинності, бруду, грибків.
Похилі/скатні плитові дахи	⊗ Доступ може мати лише персонал з обслуговування. Обов'язкове вжиття заходів безпеки: взуття з нековзною підошвою, захисні пояси тощо. ⊗ Запобігайте доступу, коли дах мокрий ⊗ Тримайте дах чистим і вільним від паразитичної рослинності, бруду, грибків.

Таблиця 17: Важливі рекомендації з утримання дахів

Важливо: Після кожного стихійного явища, таких як сильний град, сильні вітри, бурі, значні коливання температури або інші, які можуть вплинути на систему трубопроводів і саму структуру будівлі, рекомендовано провести перевірку системи QuickStream.

Найвологіше місце у світі

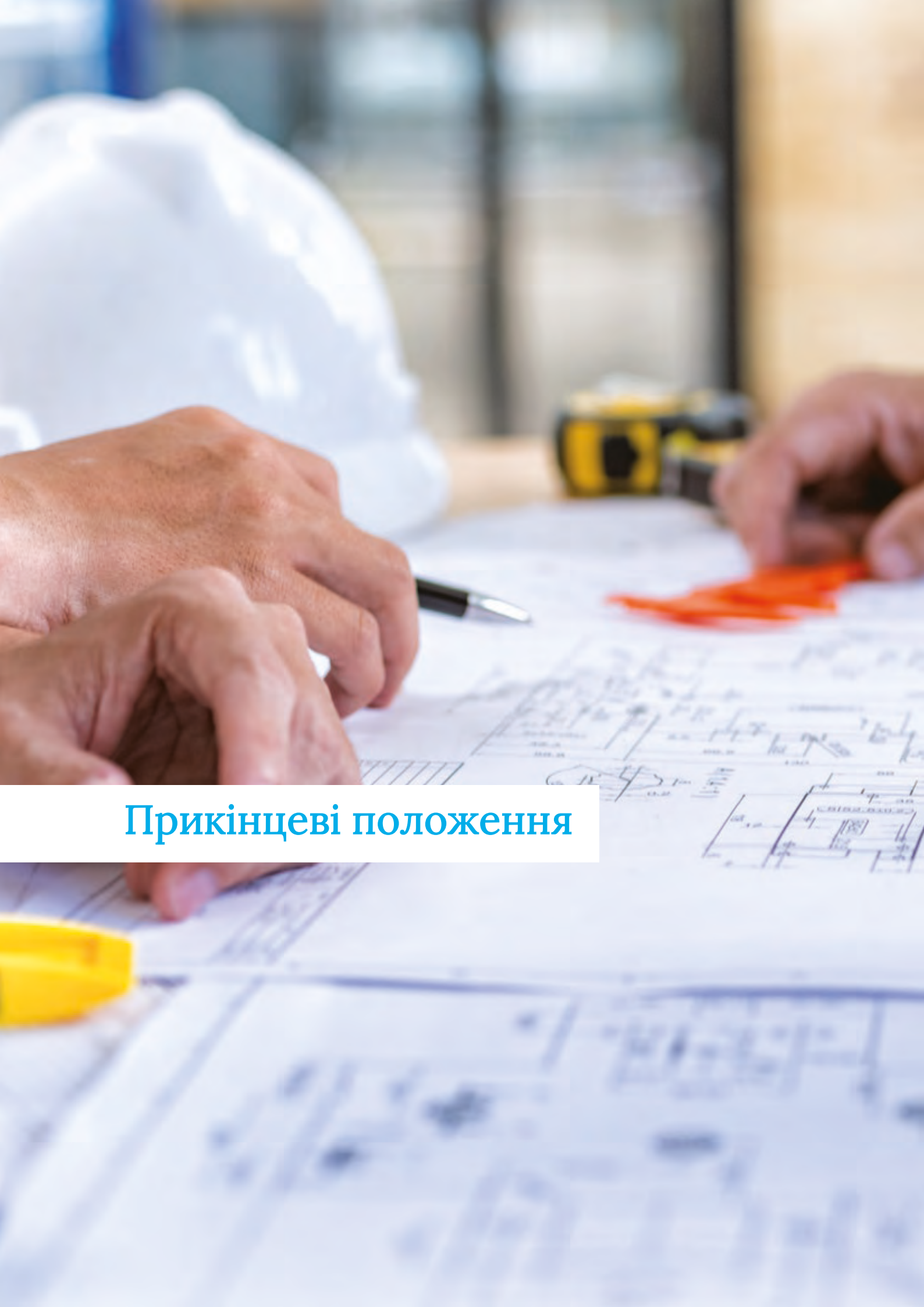


26 461 л/рік

було виміряно в Черрапунджі, Індія.

Приємне середовище для QuickStream.

Середньорічна кількість опадів у Німеччині становить близько 750 літрів на квадратний метр. У найвологішому місці у світі, майже в 35 разів більше.



Прикінцеві положення



Часті запитання

Якщо після введення в експлуатацію сифонної системи регулярно спостерігається витік води через аварійні переливи, можна зробити висновок, що система не функціонує відповідно до проекту. Можливі причини цього наведені нижче:

Рішення, пов'язані з неправильним монтажем та/або обслуговуванням:

- ⌚ Накопичений бруд може перешкоджати потоку до дахових водоприймачів.

Рішення: очистіть дах і дахові водоприймачі.

- ⌚ Будівельне сміття в системі зменшує пропускну здатність

Рішення: очистіть систему трубопроводів.

- ⌚ Мало місце порушення проекту, наприклад неправильний діаметр труби (занадто великий або занадто малий), неправильні довжини труб (наприклад, з'єднувальні труби або ділянки від водоприймача до колекторної труби) або змінено планування труб.

Рішення: змініть планування труб відповідно до проекту, виконаного Wavin, або зв'яжіться з Wavin, щоб розробити новий проект.

- ⌚ Всупереч проекту, додатково підключено невеликий дах або стік ґрунту та відходів до системи, через який повітря всмоктується в систему

Рішення: змініть планування труб відповідно до проекту, виконаного Wavin, або зв'яжіться з Wavin, щоб зробити новий проект.

Рішення проблем, спричинених роботою поза зазначеними параметрами проекту або критеріями проекту:

- ⌚ Головний гравітаційний каналізаційний стік, до якого підключена система дахового водовідведення, перевантажений або заблокований, і не встановлено аварійну переливну камеру з уловлюванням осаду

Рішення: встановіть аварійну переливну камеру між точкою зливу системи Wavin QuickStream і головною гравітаційною каналізаційною системою.

- ⌚ Рівень води в камері зливу занадто високий на початку потоку дощової води з Wavin QuickStream, блокується вихід повітря

Рішення: перевстановіть гравітаційну каналізаційну трубу на нижчий рівень або зв'яжіться з Wavin, щоб обговорити наслідки встановлення точки зливу системи Wavin QuickStream на вищому рівні.

- ⌚ Високі навколишні будівлі можуть спричинити нерівномірний розподіл опадів над дахом. Вітрова турбулентність навколо будівлі може також спричинити негативний тиск у дахових водостоках

Рішення: ця проблема повинна виникати лише під час комбінації сильних опадів і сильних вітрів. Зазвичай проблема спричинена однією з інших описаних проблем



- ⌚ Через високий негативний тиск можуть виникати порожнини, зменшуючи максимальну пропускну здатність

Рішення: Wavin перевіряє всі проекти на максимальний дозволений негативний тиск і адаптує проект до такого ступеня, що кавітація не виникне. Порівняйте змонтовану систему з монтажними кресленнями, зробленими Wavin, і виправте будь-які відмінності.

- ⌚ Аварійні переливи були побудовані занадто низько, запобігаючи накопиченню достатнього рівня води на даху для забезпечення доброго заповнення системи. Система не може досягти своєї проектної потужності водовідведення, тоді як вода витікає через аварійні переливи

Рішення: збільшіть висоти аварійних переливів після консультації з проектантом будівлі та з Wavin

- ⌚ Вільне сполучення між даховими водоприймачами порушене перешкодами

Рішення: видаліть перешкоди або розмістіть їх вище, щоб вода могла вільно текти під перешкодами.



Гарантія та обмеження відповідальності

ГАРАНТІЯ

Продукти гарантуються як вільні від дефектів у матеріалах та виконанні під нормальним використанням лише в установках сифонної системи QuickStream, на період десяти років з дати покупки („Гарантія“). Для того, щоб ця Гарантія застосовувалася, Продукти повинні бути оброблені, збережені та встановлені відповідно до інструкцій, наданих у цьому Посібнику. Як викладено більш повно в Розділі 7.5 наших Умов та Умов продажу (який включений за посиланням), ця Гарантія не покриває жодної шкоди, спричиненої неправильною обробкою, збереженням, транспортуванням або встановленням Продуктів (включаючи встановлення в будь-яких застосуваннях, окрім сифонної системи QuickStream).

Претензії за цією Гарантією повинні бути зроблені в письмовій формі та подані Продавцю негайно після виявлення дефекту і, в будь-якому випадку, протягом десяти років з дати покупки. Для того, щоб зробити претензію за цією Гарантією, будь-який Продукт, який стверджується дефектним, повинен бути доступним Продавцю для перевірки, верифікації та тестування. Якщо Продавець підтвердить, що Продукт дефектний, виключний засіб захисту за порушення цієї Гарантії обмежується (1) заміною дефектного продукту, або (2) поверненням ціни покупки. Продавець не несе відповідальності за вартість видалення або перевстановлення щодо будь-якого заміненого Продукту. Вибір зазначених засобів захисту буде визначений Продавцем на його власний розсуд і вважатиметься остаточним розпорядженням.

Якщо ця Гарантія конфліктує з нашими Умовами та Умовами продажу, умови цієї Гарантії переважатимуть. Ця Гарантія може бути модифікована або змінена лише в письмовій формі, підписаній представником Продавця.

ОБМЕЖЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ

ДЛЯ УНИКНЕННЯ СУМНІВІВ, ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ПРОДАВЦЯ ЗА БУДЬ-ЯКУ ТА ВСЮ ШКОДУ АБО ЗБИТКИ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ БУДЬ-ЯКИМ ЧИНОМ ТА ЗА БУДЬ-ЯКОЮ ЮРИДИЧНОЮ АБО СПРАВЕДЛИВОЮ ТЕОРІЄЮ (ВКЛЮЧАЮЧИ БЕЗ ОБМЕЖЕННЯ ПОРУШЕННЯ ДОГОВОРУ; ПОРУШЕННЯ ГАРАНТІЇ; ЗАГАЛЬНЕ ПРАВО, СПРАВЕДЛИВЕ АБО ДОГОВІРНЕ ВІДШКОДУВАННЯ; НЕДБАЛИСТІ; АБО ДЕЛІКТ) БУДЕ СУВОРО ОБМЕЖЕНА ЦІНОЮ ПОКУПКИ ПРОДУКТУ.

УСІ ІМПЛИЦИТНІ ГАРАНТІЇ ТУТ ВІДХИЛЯЮТЬСЯ І ВИКЛЮЧАЮТЬСЯ. ЦЯ ОБМЕЖЕНА ЯВНА ГАРАНТІЯ ЗАМІНЯЄ ВСІ ІНШІ ГАРАНТІЇ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА УГОДИ. ПРОДАВЕЦЬ ВИКЛЮЧАЄ ВСІ ІНШІ ГАРАНТІЇ, ЯВНІ АБО ІМПЛИЦИТНІ, ВКЛЮЧАЮЧИ ГАРАНТІЇ ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ ПРОДАЖУ ТА ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ КОНКРЕТНОЇ МЕТИ ТА/АБО ГАРАНТІЮ НЕПОРУШЕННЯ ПРАВ. ПРОДАВЕЦЬ НЕ ПРИЙМАЄ НА СЕБЕ І НЕ ДАЄ ПОВНОВАЖЕНЬ ІНШИМ ОСОБАМ ПРИЙМАТИ НА СЕБЕ БУДЬ-ЯКІ ІНШІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ АБО ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ У ЗВ'ЯЗКУ З ПРОДУКТАМИ. У ЖОДНОМУ ВИПАДКУ ПРОДАВЕЦЬ НЕ НЕСЕ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА НАСЛІДКОВІ АБО ВИПАДКОВІ ЗБИТКИ.

Вибір Права та Юрисдикції

Ця Гарантія регулюється та тлумачиться відповідно до законодавства юрисдикції, в якій зареєстрований Продавець, за винятком у будь-якому випадку колізійних норм. Сторони визнають та погоджуються, що застосування Конвенції Організації Об'єднаних Націй про договори міжнародної купівлі-продажу товарів (часто званої Віденською конвенцією про купівлю-продаж) прямо виключається.

Будь-які спори, пов'язані з Продуктами або цією Гарантією, будуть вирішуватися виключно компетентними судами юрисдикції, в якій зареєстрований Продавець, і Ви та Продавець погоджуєтесь на виключну юрисдикцію цих судів.

Відкрийте для себе наш широкий вибір на www.wavin.com

- Розподіл питної води
- Відведення стічних вод
- Рішення для внутрішнього клімату
- Рішення для кліматичної стійкості у містах



Building &
Infrastructure



Wavin є частиною Orbia, спільноти компаній, що працюють разом, для вирішення деяких з найскладніших проблем світу. Ми пов'язані спільною метою: Покращити життя у всьому світі.

Підрозділ Orbia з будівництва та інфраструктури Wavin є постачальником інноваційних рішень для світової будівельної та інфраструктурної галузі. Маючи за плечима понад 60 років досвіду в розробці продукції, Wavin покращує життя людей у всьому світі, створюючи здорове та стає середовище для громадян планети. Незалежно від того, чи йдеться про поліпшення розподілу чистої питної води, забезпечення доступу до санітарних послуг для всіх, створення міст, стійких до кліматичних змін, або про проектування комфортних житлових приміщень, Wavin співпрацює з муніципальними лідерами, інженерами, підрядниками та монтажниками, щоб допомогти створити громади, будівлі та будинки, готові до викликів майбутнього. Wavin має понад 22 000 співробітників на 65 виробничих майданчиках по всьому світу і обслуговує понад 80 країн через глобальну мережу продажів і дистрибуції.

Wavin Czechia s.r.o. | Rudeč 848 | 277 13 Kostelec nad Labem | Tel.: +420 326 983 111
Fax: +420 326 983 110 | E-mail: info.cz@wavin.com | Більше інформації на www.wavin.com

© 2025 Wavin Компанія Wavin залишає за собою право вносити зміни без попереднього повідомлення.
У зв'язку з постійним вдосконаленням продукції, можливі зміни в її технічних характеристиках.