

xylem
Let's Solve Water



Підвищення видимості розподілу тиску в
мережі питного водопостачання з
Cordonel®

SENSUS
a xylem brand

Управління тиском це
баланс, який покращується зі
збільшенням видимості
розподілу тиску по всій
мережі



Вступ

Практично всі сучасні мережі водопостачання знаходяться під тиском, встановленим згідно з галузевими стандартами або нормативними вимогами, і вимірюється він на трубі підключення до споживача. Іноді вимоги до тиску також враховують потреби пожежної служби, якій потрібен мінімальний тиск води для боротьби з пожежами в стандартних житлових будинках. Наявність тиску забезпечує можливість підйому води в оселі на висоту, що перевищує 10 метрів або більше, без необхідності використання додаткових насосів. Водопостачальні компанії також повинні забезпечити достатній тиск у мережі незалежно від рельєфу місцевості. Райони з пагорбами та долинами є складнішими для розподілу води, тому зазвичай встановлюються підвищувальні насосні станції, для підвищення тиску. Забезпечення достатнього тиску для потреб кінцевого споживача та переміщення достатньої кількості води по мережі є ключовим завданням комунального підприємства. Однак перевищення оптимального тиску шкодить загальній продуктивності мережі, оскільки втрати води через тріщини збільшуються, зростають навантаження на з'єднання труб та арматуру, що призводить до більшого ризику розривів труб або нових витоків. Надмірне використання насосів призводить до витрати електроенергії та може створювати шкідливі імпульси тиску, які скорочують термін служби. Управління тиском – це баланс між цими інколи суперечливими цілями, і воно покращується завдяки збільшенню видимості розподілу тиску по всій мережі.

Ключові переваги ефективного управління тиском включають:

- Зменшення втрат води через протікання труб та з'єднань
- Подовження терміну служби труб у мережі
- Зниження загального рівня відмов труб
- Мінімізація споживання енергії насосами, що, своєю чергою, зменшує експлуатаційні витрати
- Забезпечення відповідності тиску до мінімальних вимог законодавства або вище
- Забезпечення виконання будь-яких угод про обслуговування, що стосуються тиску
- Покращення загального управління розподілом води

Можливості вимірювання тиску за допомогою Cordonel®

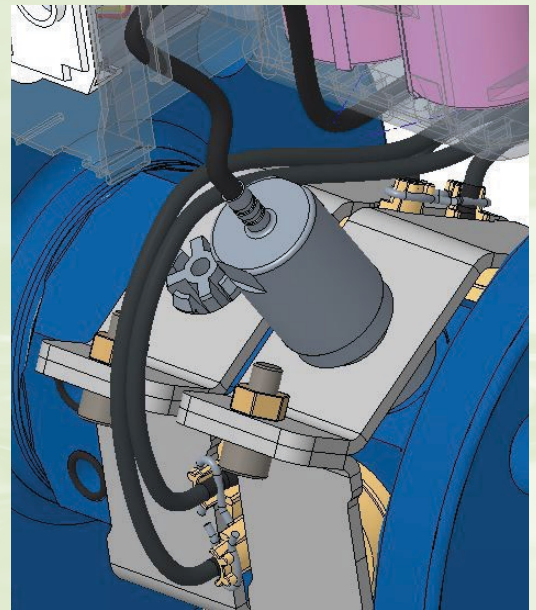
Cordonel® — це єдиний масовий ультразвуковий лічильник, який пропонує вбудований датчик тиску.

Датчик тиску (опціонально) інтегрований у корпус лічильника на етапі виробництва.

Оскільки датчик є вбудованим, він повинен бути достатньо надійним, щоб прослужити протягом усього терміну експлуатації лічильника, а це до 20 років стандартного використання. Завдяки інтеграції датчика весь лічильник має ступінь захисту IP68, що дозволяє використовувати його навіть у ситуаціях повного занурення у ґрунтову воду — наприклад, на дні затопленого оглядового колодезя.

Інтеграція датчика тиску також дозволяє уникнути деяких проблем, які виникають у польових умовах при використанні окремих датчиків тиску, що підключаються через короткі труби до мережі водопостачання через точку доступу (наприклад, гідрант). Через відсутність потоку води у цих трубках, у холодну погоду вони можуть замерзати, що призводить до хибних показань. Оскільки вода постійно протікає через сам лічильник, вбудований датчик не піддається таким ризикам і забезпечує надійні вимірювання.

Хулет тісно співпрацювала зі своїм постачальником компонентів, щоб гарантувати, що конструкція Cordonel® дозволить пристрою працювати протягом усього терміну служби, зберігаючи високу точність та надійність.



Розріз із внутрішнім датчиком тиску

Зв'язок між гідравлічним тиском і витокami

Управління тиском води — це основний метод контролю витоків, адже рівень витоків зростає пропорційно до тиску в мережі. Більше того, управління тиском зазвичай є більш економічно ефективним порівняно із заміною труб.

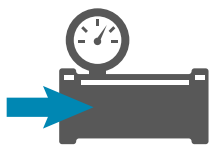
Управління тиском води зазвичай реалізується шляхом встановлення редукційного клапана тиску (PRV) в трубопроводній мережі для досягнення певного рівня розрідження (декомпресії). Проте, якщо тиск знижується надто сильно, це може призвести до недостатнього постачання води для споживачів, розташованих на вищих рівнях, у кінці мережі, або при недостатньому діаметрі труб. Отже, ключова мета управління тиском — забезпечення оптимального рівня тиску..



Редукційний клапан тиску

Фактори, що впливають на тиск у мережі чистої води

Існує кілька факторів, які можуть впливати на розподіл тиску в мережі водопостачання, зокрема:



Вхідний тиск

Вищий вхідний тиск зазвичай покращує вихідний тиск, зменшуючи втрати тиску по довжині трубопроводу.



Зміна витрати води

Зі збільшенням витрати тиск зменшується – це явище часто називають ефектом Бернуллі.



Відстань транспортування

Вихідний тиск у трубі поступово зменшується зі збільшенням відстані транспортування (за винятком зміни висоти).



Шорсткість внутрішньої поверхні труб

За певних умов тиску на вході втрата тиску збільшується зі збільшенням шорсткості внутрішніх стінок труб.



Великі споживачі

Великі обсяги споживання води, наприклад з боку промислових або комерційних користувачів, можуть значно знижувати тиск у мережі. Тому важливо мати точні вимірювання споживання цих користувачів.



Вимірювання тиску

Станом на сьогодні стандартний моніторинг тиску в мережі зазвичай асоціюється з низькою частотою зняття показників на обмеженій кількості точок — або навіть на єдиній точці, що розташована у найвищій точці зони водопостачання (District Metered Area, DMA). Головна мета такого вимірювання — визначення найнижчого тиску в мережі, який зазвичай спостерігається у найвищих за рівнем місцях.

Вимірювання тиску на виході з редуційного клапану тиску (PRV) за допомогою датчиків тиску дозволяє моніторити стан роботи клапана та визначати, коли він потребує обслуговування. Якщо вихідний тиск починає змінюватись, це створює додаткове навантаження на трубопровід. У результаті, PRV може «втратити контроль» і перейти в повністю відкритий стан, що повертає підвищений тиск у мережу — з усіма ризиками.

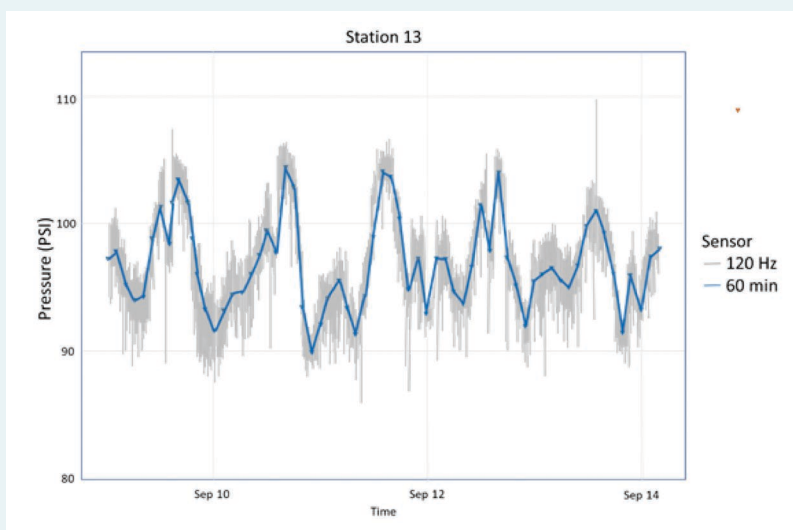
Проте нині зростає розуміння переваг використання десятків або сотень датчиків тиску, розміщених по всій DMA, зокрема вбудованих у комерційні та промислові лічильники, таких як Xylem Cordonel®. Замість дорогих пристроїв із високою частотою зняття даних на кількох точках, можна використовувати дешевші датчики з низькою частотою дискретності, але з набагато ширшим охопленням. Це дозволяє операторам мереж отримувати значно повнішу картину тиску по всій мережі, а не лише на вибраних точках.

Датчики тиску з низькою частотою дискретності зазвичай знімають показання в діапазоні від 5 хвилин до 1 години, залежно від потреб комунального підприємства, але все ж можуть надати реальне уявлення про розподіл тиску в мережі.

Графік нижче показує різницю в частоті дискретності між пристроєм, призначеним для виявлення та аналізу перехідних процесів, та тим, який забезпечує достатню деталізацію для встановлення тенденцій та граничних значень тиску в заданій області.

Високошвидкісний перехідний датчик тиску

Існує інший спеціалізований моніторинг тиску, який призначений для фіксації швидких перехідних процесів тиску, зазвичай із частотою 64 Гц або вище. Завдяки цьому можна визначити «відбиток» причини збою тиску, а якщо доступні два інших подібних датчика тиску, то також можна триангулювати розташування несправності з певним рівнем точності, як правило, 10 м, що визначається конструкцією матеріалів труби та складністю маршрутів труб. На жаль, через їхню вартість і додаткові витрати на розгортання та обслуговування цих датчиків, кількість використовуваних датчиків тиску цього типу обмежена.





Розміщення та локація датчиків тиску в мережі

Існує три основні типи датчиків тиску, які розташовуються в різних точках мережі розподілу води:

Спеціальні датчики тиску з низькою частотою дискретності

- Це є галузевим стандартом, і їх можна встановлювати в різних точках з найширшим охопленням по мережі водопостачання.
- Їх зазвичай встановлюють на найвищій висоті, найнижчій висоті та середній висоті в межах DMA зони, а іноді в репрезентативних точках, розміщених по всій мережі водопостачання.

Спеціальні датчики тиску з високою частотою дискретності

- Вони мають більш вузькоспеціалізоване призначення та зазвичай встановлюються в таких місцях:
 - » У ділянках, де можуть виникати перехідні процеси тиску та/або гідроудари, наприклад, на виході з насосних станцій, на виході з редукційних клапанів тиску тощо.
 - » У пониженій частині за великими клапанами великого діаметру, які регулярно експлуатуються
 - » На підключеннях до надзвичайно великих споживачів

Датчики тиску з низькою частотою дискретності, інтегровані в зональні лічильники DMA та абонентські лічильники

- Застосовуються у випадках, коли дані використовуються для аналізу взаємозв'язку між споживанням клієнтів і тиском у мережі.
- Ідеально підходять для підтвердження умов договірної рівня обслуговування (SLA) та регуляторних ключових показників ефективності (KPI).
- Корисні для надання даних тиску з метою калібрування моделі мережі та оцінки коефіцієнтів емулювання цифрового двійника.

Переваги вимірювань тиску з низькою частотою вибірки



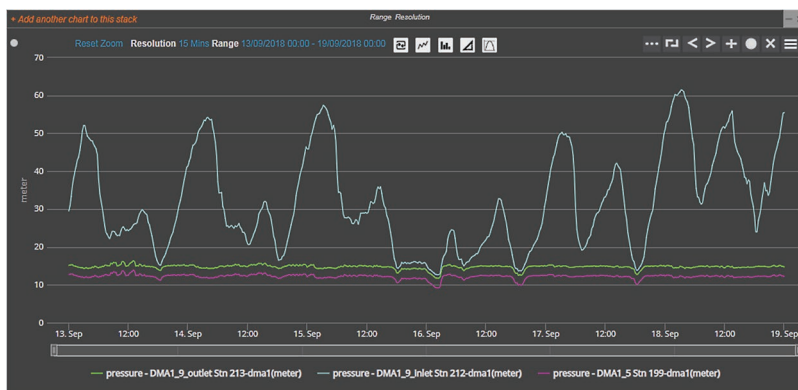
Вимірювання тиску з низькою частотою дискретності можуть використовуватися комунальними підприємствами для підтримки багатьох різних операцій і процесів в мережі. До них належать:

1 Тренди вимірювання для добових і сезонних рівнів тиску

- Тенденції висвітлюють зміни в мережі з часом і в міру того, як мережа розвивається, з урахуванням нових житлових кварталів, бізнес-центрів тощо.
- Вони можуть показати, де потрібні додаткові підвищувальні насосні станції або де варто розширити магістральні трубопроводи.

2 Визначення, наскільки безпечними є поточні рівні тиску

- Тиск може змінюватися, якщо спостерігається збільшення споживання мережевої інфраструктури.
- У гіршому випадку це може призвести до падіння тиску нижче нормативних рівнів.
- Навпаки, засмічення або несправні редуційні клапани тиску можуть спричинити гідроудари через їх швидке закриття та можуть призвести до надлишкового тиску в мережі та подальших витоків і проривів труб.
- Вимірювання в багатьох точках водопровідної мережі дозволяє операторам точніше визначити запас, який вони мають, і оцінити будь-які зміни, які необхідно внести для відновлення балансу мережі.



Вимірювання тиску за допомогою DMA

3 Вимірювання впливу технічного обслуговування системи або зміни балансу тиску в мережі

- Водопровідні мережі це складні структури, і зміни зроблені в одній частині мережі, можуть мати непередбачуваний вплив на інші ділянки. Вимірюючи тиск у багатьох точках мережі, можна легко відслідкувати зміни, порівнюючи з попередніми записами даних. Тоді будь-яких негативних наслідків можна буде уникнути до того, як станеться будь-яка шкода.

4 Моніторинг стандартної роботи обладнання регулювання тиску – підвищувальних насосних станцій, редуційних клапанів тиску, резервуарів тощо.

- Датчики тиску з високою частотою вимірювання часто є зайвими з точки зору продуктивності й вартості, якщо їх застосовувати лише для моніторингу повсякденного функціонування мережі. Доцільніше розмістити більше недорогих датчиків з низькою частотою зняття даних, щоб забезпечити більш повну картину в мережі. Звісно, сенсори з високою частотою мають свої переваги — наприклад, для виявлення причин прориву труби чи імпульсу тиску, тому обидва типи вимірювання є взаємодоповнюючими.



Приклад установки великого редуційного клапана тиску (PRV)

5 Визначення впливу топології та географії на масштабні аварії

- Завдяки численним точкам вимірювання тиску в мережі, можна виявити аномальні зони, які вказують на неправильно налаштовані параметри тиску або підозри на прорив труби чи витоки.
- Лічильники з вбудованими датчиками тиску, такі як Cordone!®, також можуть надавати дані про витрату та об'єм, пов'язані з серйозною аварією, виявляючи будь-які незвичайні показники споживання в мережі, які могли стати передвісником виникнення аварії.

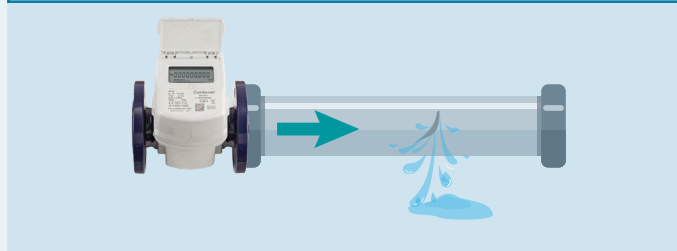
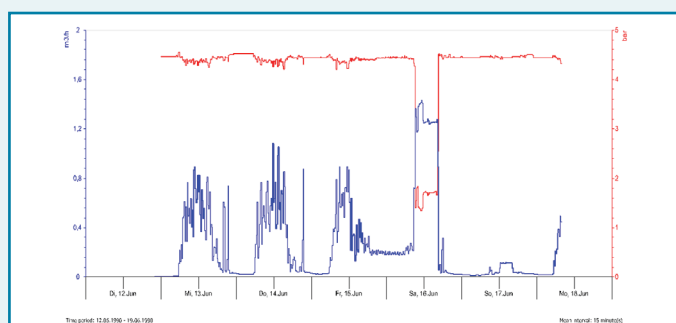


6 Тривалий витік/ виявлення пориву

- Поєднання даних про тиск і витрату, отриману від датчика тиску в лічильнику, дозволяє визначити, чи є витік/ порив і його місцезнаходження- до або після лічильника. Якщо тиск падає, коли лічильник реєструє зменшення витрати, витік відбувається перед лічильником. Якщо тиск падає, а витрата зростає — витік після лічильника.

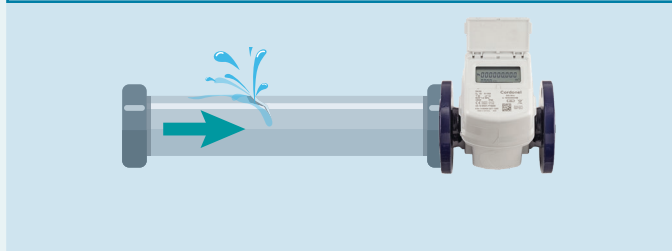
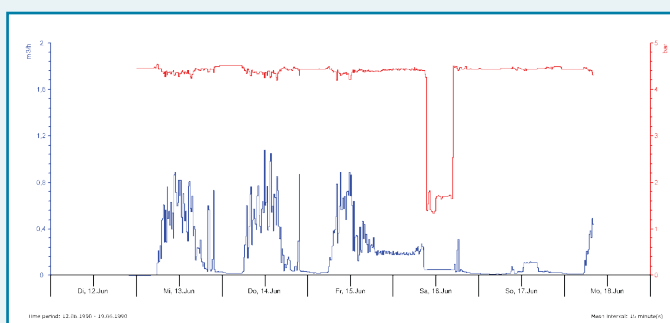
Лічильник перед витіком:

Витрата збільшується (синій), тиск падає (червоний)



Лічильник за витіком:

Витрата зменшується (синій), тиск падає (червоний)



- Комерційні й промислові лічильники зазвичай встановлюють на межі розподілу, тому раннє виявлення проблеми дає змогу швидко попередити кінцевого користувача і уникнути значних пошкоджень від затоплення, псування товарів, руйнування фундаменту тощо.

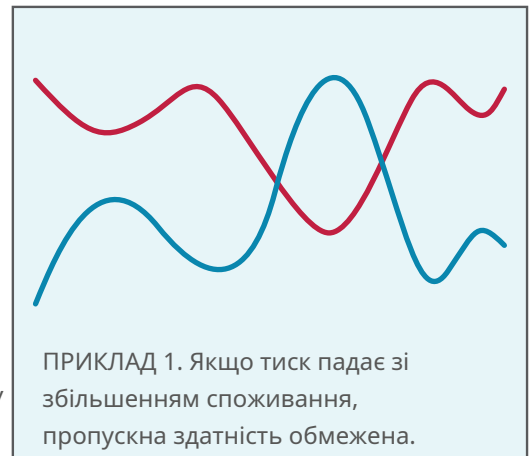


7

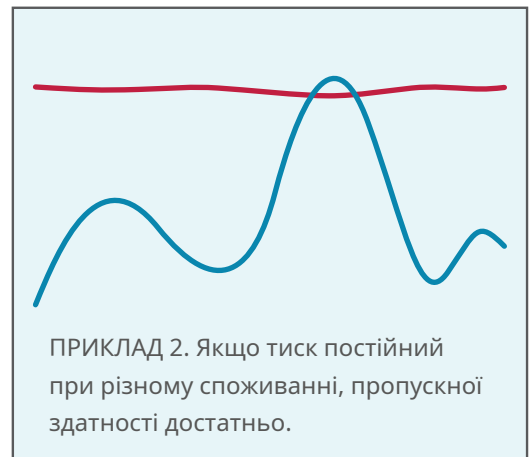
Водопровідна мережа та проектування системи

• Дані по витраті та тиску служать основою для планування та проектування системи та дозволяють враховувати демографічні зміни і зміни в динаміці бізнесу, допомагаючи відповісти на такі запитання, як:

1. Чи зможе існуюча система трубопроводів підтримувати необхідний тиск в у разі зростання споживання води?
 2. Чи буде падіння тиску неприйнятним?
 3. Чи забезпечать інвестиції в нову магістраль достатню пропускну здатність і зменшать навантаження на існуючу інфраструктуру?
- Межі DMA (District Metered Area — зона з окремим контролем витрат і тиску) не є статичними. Оператори можуть вирішити, що інша конфігурація DMA є більш ефективною з експлуатаційної точки зору — на основі отриманих даних про тиск і витрати за певний період.



ПРИКЛАД 1. Якщо тиск падає зі збільшенням споживання, пропускну здатність обмежена.



ПРИКЛАД 2. Якщо тиск постійний при різному споживанні, пропускну здатності достатньо.

— Тиск — Швидкість потоку

8

Керування насосом та мінімізація енергоспоживання

- Вимірювання тиску у великій кількості точок по всій мережі дозволяє оператору збалансувати тиск, забезпечуючи його достатній рівень для покриття поточних потреб споживання. Водночас це дозволяє уникнути надмірного зниження тиску, що може призвести до порушення нормативних меж.
- Вимірювання тиску в різних місцях також дає змогу мінімізувати тиск у періоди низького споживання, наприклад уночі або рано вранці. Це, своєю чергою, дозволяє поетапно збільшувати тиск, коли починається робочий день. Завдяки великій кількості точок збору даних, інженер мережі може бути впевнений, що система працює максимально ефективно. Звичайно, будь-яке скорочення часу роботи насоса призводить до прямої економії витрат на електроенергію. Із зростанням вартості електроенергії, а також враховуючи цілі зі скорочення викидів CO₂ та змін клімату, це є ключовою стратегією для комунальних підприємств, що прагнуть зменшити енергоспоживання.

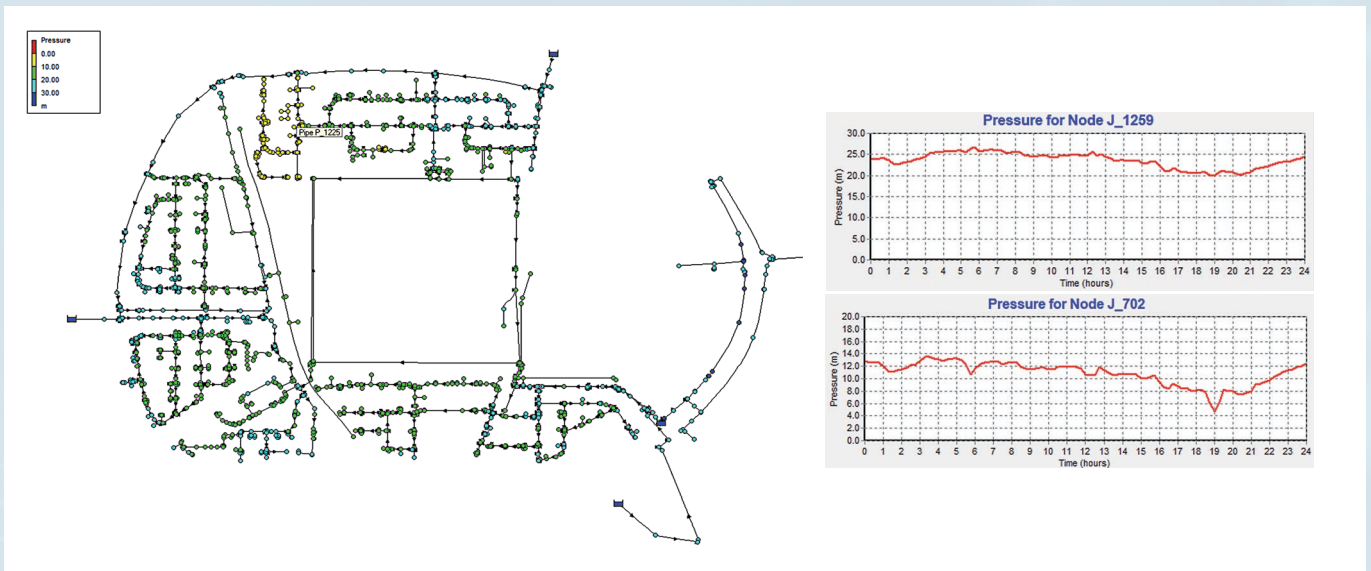


9

Налаштування моделі цифрового двійника

Моделі цифрового двійника можна вдосконалювати, порівнюючи їхні прогнозовані показники з фактичними даними, отриманими з датчиків тиску в лічильниках Cordonel®. Таке порівняння охоплює дані, зібрані за різних погодних умов та рівнів споживання.

Завдяки великій кількості вимірювань і можливості зіставляти їх із результатами моделі, можна застосовувати складні алгоритми машинного навчання, які самостійно адаптуються до змін і поступово роблять модель все точнішою та ефективнішою.



Моделювання тиску в мережі (за допомогою EPANET)

Вимірювання з низькою частотою вибірки є достатньо енергоефективним, щоб бути інтегрованими навіть у пристроях із живленням виключно від батарей, таких як Cordonel®. Важливо, що це не знижує точність роботи лічильника і не впливає на його заявлений 20-річний термін служби. Навпаки, масове впровадження функцій вимірювання тиску й температури стає додатковою перевагою, яка не потребує значних капіталовкладень на старті і не створює додаткових експлуатаційних витрат.



Що спричиняє низький тиск води?

Існує багато потенційних причин низького тиску води, за усунення яких несе відповідальність водопостачальна організація. Серед них:

- Недостатня кількість насосного обладнання та/або неефективне управління ним
- Короткочасне зниження тиску, спричинене плановим технічним обслуговуванням труб
- Запірна арматура, залишена закритою після ремонту, або така, що "просіла" і стала частково закритою
- Магістраль водопроводу, що має надто малий діаметр, аби забезпечити необхідне навантаження
- Проблеми в мережі, такі як витоки, відмова обладнання (особливо клапанів зниження тиску), або засмічення труб

Існують також інші фактори, які часто впливають на тиск води у кінцевого споживача, наприклад топографічні умови, де тиск залежить від відносної висоти об'єкта споживання. Наприклад, будинки, що розташовані на вершині пагорба, отримують нижчий тиск, ніж будинки внизу, особливо якщо між насосною станцією та найвищою точкою мережі існує високий попит. Підвищення тиску з метою задоволення потреб будинків на вищих точках може викликати проблеми вночі або при низькому споживанні, спричиняючи надлишковий тиск, який у крайніх випадках може призвести до серйозного прориву.

Тиск змінюється протягом доби залежно від попиту на воду в системі. Коли попит високий — наприклад, вранці та ввечері — тиск може бути нижчим, ніж протягом решти дня. Також можуть виникати проблеми під час посушливих періодів, коли люди активно використовують полив.

У деяких випадках проблеми з тиском спричинені внутрішніми системами самого споживача, наприклад, через пошкоджену або протікаючу трубу чи частково закритий вентиль/кран. Або ж труби можуть бути дуже старими і кородованими, настільки, що це обмежує протікання води.



Будинки на вершині пагорба матимуть нижчий тиск води, ніж ті, що знаходяться внизу

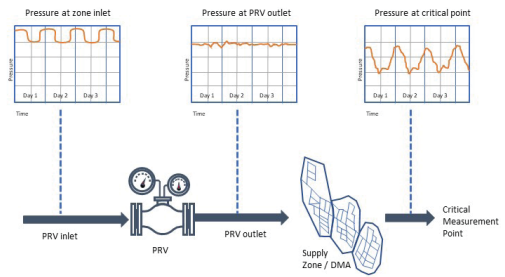
Методи регулювання тиску у водопровідній мережі

Існує багато різних методів, які можна використовувати для контролю тиску по всій мережі водопостачання. Кожен з них відрізняється за складністю, необхідними знаннями та інвестиціями, які потрібні для досягнення різного рівня управління тиском і відповідного зменшення витоків.

Регулювання тиску з фіксованим вихідним значенням Fixed Outlet Pressure Control

Регулювання тиску з фіксованим вихідним значенням використовує редуційний клапан тиску (PRV) без додаткового обладнання й є найпростішим методом керування тиском. Клапани PRV легкі в експлуатації та обслуговуванні, однак зазвичай не мають гнучкості, необхідної для регулювання тиску води у різні періоди доби.

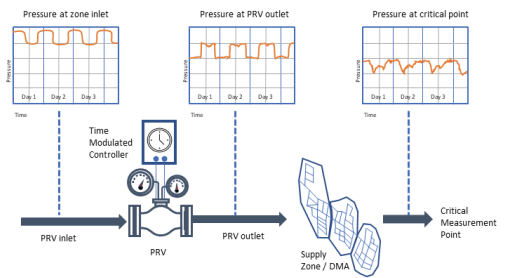
Надмірний тиск у трубах після PRV підвищує ризик витоків або проривів, якщо тиск не знижується, коли це необхідно. Це призводить до втрат води, потенційного забруднення та збільшення витрат на ремонт.



Регулювання тиску за часом (TMPC)

Time Modulated Pressure Control

Метод TMPC забезпечує більшу гнучкість, оскільки дозволяє автоматично змінювати тиск у мережі в певні години доби за допомогою спеціального контролера. Такий контролер зазвичай недорогий і простий у використанні. Однак TMPC має суттєве обмеження — він не здатен оперативно реагувати на раптове зростання попиту, наприклад, під час гасіння пожеж або проведення масштабних заходів, коли часто потрібен максимальний тиск у системі. Також для обслуговування та налаштування пристроїв, що працюють у TMPC-системах, потрібен вищий рівень кваліфікації персоналу, порівняно з системами фіксованого тиску на виході.

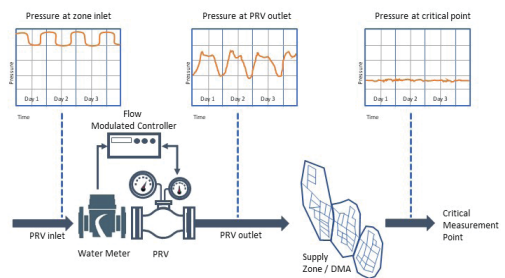


Регулювання тиску за витратою (FMPC)

Flow Modulated Pressure Control

FMPC забезпечує більший контроль і адаптивність, ніж TMPC. Цей метод використовує електронний контролер, який взаємодіє з належним чином підібраним лічильником і редуційним клапаном тиску (PRV), щоб гарантувати, що належний тиск води завжди підтримується, навіть у разі непередбаченого попиту.

Підвищена гнучкість зазвичай забезпечує більшу економію протягом строку експлуатації системи, порівняно з системами фіксованого вихідного тиску та TMPC.



Контроль тиску із замкнутим контуром (CLPC)

Closed Loop Pressure Control

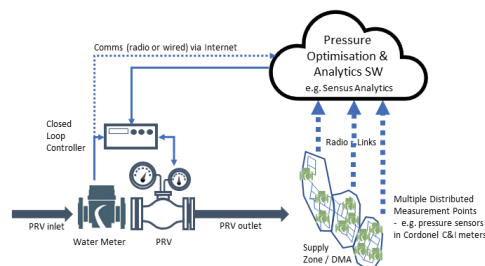
Управління тиском досягається шляхом регулювання параметрів редуційних клапанів тиску (PRV) та підвищувальних насосних станцій, на основі тиску, виміряного в критичній(-их) точці(-ках) мережі.

У цій техніці датчик тиску, розташований у критичній точці (або точках) мережі, використовується для передавання актуальних (у реальному часі) даних до контролера тиску на вході до DMA (зони з керованим розподілом).

Це дозволяє динамічно змінювати налаштування клапанів або насосів, відповідно до фактичних умов.

Чим більше датчиків тиску використовується — наприклад, всередині розподілених по мережі лічильників, таких як Cordonel® — тим вища видимість розподілу тиску в мережі. У такий спосіб налаштування можна вдосконалювати, щоб досягти оптимального результату.

Цей метод управління тиском є складнішим у реалізації, але він забезпечує максимальні вигоди, які можна досягти за рахунок проактивного й безперервного управління тиском. Він забезпечує найвищий рівень контролю над існуючою, вже збудованою мережею водопостачання (WDN).



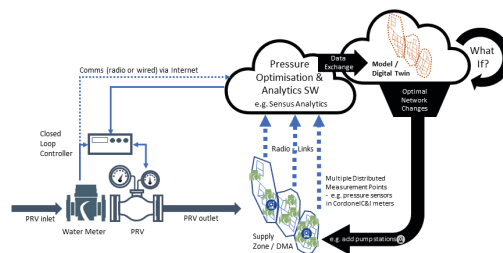
Моделювання та оптимізація мережі

Моделювання та оптимізація мережі — це потужний інструмент, який все частіше використовується для досягнення найкращих можливих параметрів роботи редуційних клапанів тиску (PRV), клапанів підтримки тиску (PCV) та насосних станцій по всій мережі розподілу води (WDN). Це дозволяє визначити оптимальні розташування та конфігурації клапанів і насосних станцій, щоб забезпечити найефективніше управління тиском.

Для створення моделей мережі можна використовувати штучний інтелект (AI), машинне навчання та методи оптимізації на основі напрацьованих алгоритмів.

Такі моделі дозволяють інженерам перевіряти сценарії типу “що буде, якщо...”.

Існує припущення, що використання таких підходів може зменшити втрати води через витоки більш ніж на 30%, хоча це значення, очевидно, залежить від низки факторів, включаючи: складність самої мережі та топографію місцевості.



Які дії можна вжити для оптимізації рівня тиску в мережі водопостачання?

Метою будь-якого підприємства водопостачання має бути мінімізація тиску в системі, при одночасному дотриманні нормативних вимог та забезпеченні потреб пожежної служби, не допускаючи надмірного запасу. Це необхідно для мінімізації об'єму втрат води через витік в мережі та мінімізації споживання електроенергії, необхідної насосним станціям. Таким чином можна зменшити втрати енергії та скоротити викиди CO₂, оскільки більшість електроенергії все ще отримують з викопного палива, такого як природний газ, нафта або вугілля.

Зменшення експлуатаційного запасу по тиску потребує набагато жорсткішого моніторингу та процесу керування в замкненому циклі, ніж той, що існує в більшості мереж сьогодні.

Шляхом поєднання мінімальної кількості датчиків тиску для фіксації перехідних процесів із високою частотою вимірювання з набагато більшою кількістю датчиків тиску з нижчою частотою вимірювання, розміщених окремо або в лічильниках на межі DMA, доповнених додатковими лічильниками у великих комерційних та промислових споживачів

(C&I), оператор матиме достатньо даних, щоби створити профіль тиску та керувати ним по всій мережі.

У той час як системи AMR типу "walk-by"/"drive-by" дозволяли б виявляти та виправляти проблеми щодня, системи з автоматичним збором даних AMI дали б змогу коригувати та балансувати тиск упродовж кількох годин або навіть хвилин.

Використовуючи технологію Xylem SmartPoint, цілком можливо перетворити систему AMR та інтегрувати її до AMI в майбутньому. Таким чином, комунальне підприємство може масштабувати свої операції відповідно до своїх потреб, у міру того як ця технологія впроваджується в широких масштабах.

Звісно, іноді може виникнути необхідність для комунального підприємства підвищити тиск у певній зоні своєї мережі, щоб задовольнити зростаючий попит або усунути проблему, спричинену старінням інфраструктури.

У таких випадках можливі варіанти:

- Реконструкція водогону шляхом видалення корозії та нанесення нового покриття.
- Заміна труби на більшу, якщо існуючої недостатньо для кількості споживачів.
- Встановлення насосних станцій, щоб підвищити тиск у стратегічних точках по мережі.
- Тимчасове підвищення тиску в мережі під час надзвичайних ситуацій, пов'язаних із пожежогасінням.

Як постачальник рішень із вбудованими вимірюваннями тиску, діагностикою стану магістралей та високоефективними насосами й послугами, компанія Xylem є потужним і компетентним партнером, який може надати консультації щодо найкращих та найекономічніших стратегій вимірювання тиску.



Приклад насосної установки для підвищення тиску (Lowara - бренд Xylem)

приклад:

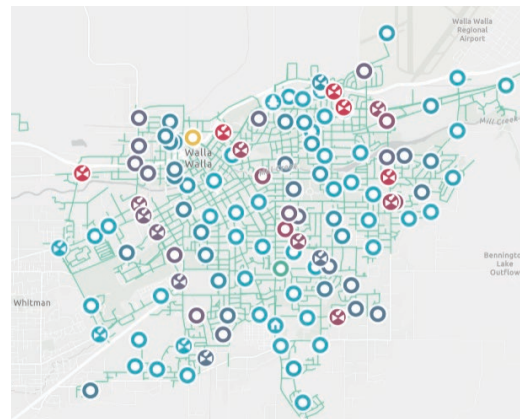
Розподілене керування тиском усуває випадки низького тиску завдяки простому і недорогому рішенню

Місто Валла-Валла, штат Вашингтон, США розпочало програму з ефективнішого використання своєї інвестиції в AMI RF. Місто розробило план розміщення датчиків тиску, який забезпечив достатнє покриття всієї системи водопостачання. Це було реалізовано за допомогою комбінації з 22 лічильників води з інтегрованими датчиками тиску, 10 датчиків тиску, встановлених у тестових портах комерційних та промислових лічильників, що передавали дані через шлюз, і 29 редукторів тиску (PRV), на яких встановлено датчики тиску на вході та виході, що також передавали дані через шлюз.

Ефективність цієї установки вперше була оцінена, коли надійшла скарга на постійно низький тиск. Погодинні дані показали падіння на 35 psi (2,41 бар) щодня між 5:00 ранку та 8:00 ранку, причому в деяких районах тиск падав нижче 40 psi (2,76 бар). Завдяки геопросторовому аналізу вбудованої картографічної функції ПЗ для моніторингу, встановити зв'язок між значеннями датчиків і зонами тиску було легко. Виявилось, що виною була система поливу, яка вмикалася рано вранці, тому комунальне підприємство домовилося із мешканцями перенести час початку поливу, а також відрегулювало редукційний клапан PRV, щоб тиск у жодному районі не опускався нижче 45 psi (3,10 бар) у години пік.



Крім того, операційна група Walla Walla почала моніторинг профілю тиску в кожній зоні до та після ремонтних робіт. Дивлячись на профіль тиску після одного з таких обслуговувань PRV команда помітила, що залишили відкритою засувку, що спричинило підвищення тиску в цій зоні на 30 psi (2,07 бар) понад норму. Без належної системи моніторингу ця проблема, швидше за все, залишалася б непоміченою тижнями чи місяцями, що призвело б до прискореного зношення трубопроводу і, можливо, до поривів, спричинених додатковим навантаженням на інфраструктуру водопровідної мережі.



Огляд мережі Walla Walla, що демонструє велику кількість лічильників води із вимірюванням тиску та карту розподілу тиску по системі.



Валла Валла, Вашингтон, США

Використання Cordonel® для впровадження розподіленого вимірювання тиску в мережах чистої води

Вбудований датчик тиску Cordonel® дозволяє здійснювати розподілений моніторинг тиску в системі розподілу води з низькою частотою вимірювання, надаючи новий рівень глибини даних для роботи та аналізу мережі.

Коли тиск вимірюється в одному місці зони DMA, як це зазвичай буває, оператори не мають змоги бачити, що відбувається в інших частинах тієї ж зони. Розміщення великої кількості Cordonel® по всій зоні DMA — наприклад, у комерційних і промислових точках — значно покращує рівень інформативності.

Оскільки датчики вбудовані у лічильник, і при цьому не потребують зовнішнього живлення або підключення, користувач отримує дані про тиск без потреби в додатковому обладнанні чи складних інсталяціях. Таким чином, Cordonel® дозволяє з мінімальними затратами реалізувати масштабований підхід до моніторингу тиску, який раніше був доступний лише за допомогою дорогих, енергозалежних систем. Поєднання цієї інформації з можливостями, які надаються через комунікаційні мережі (AMI), дає змогу майже в реальному часі виявляти аномалії з більшою чіткістю. Таким чином, мережеві оператори та інженери можуть отримати більш детальне уявлення про всю мережу, швидше протидіяти руйнівним подіям, таким як прориви труб і великі витоки.

Окрім вимірювання тиску, Cordonel® забезпечує вимірювання об'єму, витрати та температури. Він також містить багато форм виявлення стану тривоги, включаючи зворотний потік, прорив труби, виявлення несанкціонованого втручання тощо. Інші функції, такі як його інноваційна функція True U0D0, забезпечують легкість встановлення, обслуговування та експлуатації протягом тривалого 20-річного терміну служби.



Використання вимірювання тиску Cordonel® в інших галузях

Інноваційна здатність вимірювання тиску Cordonel® може бути використана в багатьох інших галузях і сферах застосування щоб забезпечити відчутні переваги.

Некритичні промислові процеси

Більшість промислових процесів, які потребують підтримки тиску на певному рівні або в межах заданих параметрів, зазвичай використовують спеціалізовані високоточні датчики тиску.

Однак часто існують менш критичні допоміжні системи, які традиційно не підлягали моніторингу, але тепер можуть бути ефективно контрольовані з економічної точки зору. Це дає змогу більш повно виявляти витоки, завчасно виявляти проблеми з обладнанням, детально відстежувати деградацію труб тощо.



Застосування в іригації та сільському господарстві

Датчик тиску Cordonel® із низькою частотою вибірки разом із високоточним вимірюванням об'єму та витрати необробленої води з річок і водоносних горизонтів забезпечує значно вищий рівень контролю та виявлення несправностей у зрошувальній мережі. Необроблена вода містить набагато більше часток і забруднень, ніж оброблена вода в мережі питного водопостачання підприємства, що робить іригаційні системи більш сприйнятливими до зносу. Cordonel® не має рухомих частин або елементів, що виступають у вимірювальний канал, завдяки чому він надзвичайно стійкий до пошкоджень, спричинених твердими частинками в необробленій воді.



Будівельні системи

Розподіл води у великих будівлях, особливо у висотних будинках і хмарочосах, вимагає суворого контролю, щоб підтримувати достатній тиск, не створюючи надмірного ризику прориву труб, або щоб уникнути надмірного споживання електроенергії насосами, які піднімають воду на верхні поверхи.

Витоки води та прориви труб можуть завдати особливої шкоди будівлям. Раннє виявлення проблем із тиском дозволяє управляючим будинками реагувати набагато швидше, потенційно заощаджуючи кошти на дорогих страхових претензіях.



Ксилема |'zīləm|

- 1) Тканина в рослинах, яка приносить воду вгору від коренів;
- 2) провідна глобальна компанія водних технологій.

Ми — глобальна команда, об'єднана спільною метою: створення передових технологічних рішень для світових водних проблем. Розробка нових технологій, які покращать спосіб використання, збереження та повторного використання води в майбутньому, є центральною частиною нашої роботи. Наші продукти та послуги переміщують, обробляють, аналізують, контролюють і повертають воду в навколишнє середовище в комунальних, промислових, житлових і комерційних будівлях. Xylem також надає провідний портфель інтелектуального вимірювання, мережевих технологій і передових аналітичних рішень для водо-, електричних і газових комунальних підприємств. У більш ніж 150 країнах ми маємо міцні давні відносини з клієнтами, які знають нас завдяки потужному поєднанню провідних брендів продукції та досвіду застосування з сильним акцентом на розробці комплексних, стійких рішень.

Щоб дізнатися більше про те, як Xylem може вам допомогти, перейдіть на сайт www.xylem.com



Цифрова трансформація починається з Xylem Vue



Sensus GmbH Ганновер
Meineckestraße 10 30880
Laatzen Німеччина
Тел. +49 5102 740
www.sensus.com



Xylem Europe GmbH Bleicheplatz 6
8200 Шаффгаузен Швейцарія
www.xylem.com
© 2023 Xylem, Inc. Липень 2023