

Антипомпажний бак з вентиляцією A.V.A.S.T.

Інноваційний антипомпажний бак A.V.A.S.T. був розроблений для запобігання руйнівним наслідкам гідродару, точніше, перехідних процесів, що виникають внаслідок раптового виходу з ладу насоса як для водопровідних, так і для каналізаційних систем. Пристрій, повністю автоматичний, виявився інноваційним і надійним рішенням завдяки відсутності повітряних компресорів, електрики, панелей, баллонів, попередніх зарядів. A.V.A.S.T. є ідеальним рішенням для уникнення пошкоджень, які іноді є смертельними для наших систем внаслідок неконтрольованого надлишкового тиску та хвиль негативного тиску.



Технічні особливості та переваги

- Призначений для очищеної та стічної води.
- Доступні від 250 до 25000 літрів PN 6/10/16.
- Інноваційна система (заявка на патент) дозволяє уникнути груш і компресорів.
- Низькі витрати на технічне обслуговування та менші об'єми порівняно з повітряними резервуарами та грушами, що працюють із попередніми зарядами.
- Запатентований протиударний пристрій для контролю надходження повітря, але забезпечуючи максимальний приплив в умовах негативного тиску.
- Виготовляється з різних матеріалів, зварюванням відповідно до стандартів EN та ASME.
- Підтримується програмним забезпеченням для аналізу та розрахунку перехідних процесів CSA.

Applications

- Для захисту насосної станції від умов негативного та позитивного тиску, викликаних несправністю насоса, і використовується в:
- Напірних магістралях стічних вод.
- Системах зрошення.
- Водопроводах та системах розподілу.

Гідроудар

Термін «гідралічний удар» зазвичай використовується як синонім нестационарного потоку, припускаючи шум і швидку зміну коливань тиску, які іноді пов'язані з руйнівним впливом на систему.

Трубопроводи, як для води, так і для каналізації, є життєво важливими для нашої сучасної цивілізації, і їх безпека та захист мають бути одним із головних пріоритетів. Під час вивчення та оцінки мережі трубопроводів їх поведінка в перехідних умовах виявить потенціал для пошкоджень. Це передбачає чисельне моделювання, яке виконується для відтворення подій, запланованих або випадкових, з наслідками для системи.

Основними причинами перехідних процесів є:

- раптові зміни попиту
- запуск насоса
- несправність насоса
- швидке закривання і розмикання ізоляційних пристроїв
- швидке заповнення трубопроводів і установок пожежогасіння
- відкриття та закриття пожежних кранів
- промивання та осушення труб
- злив кормових ємностей

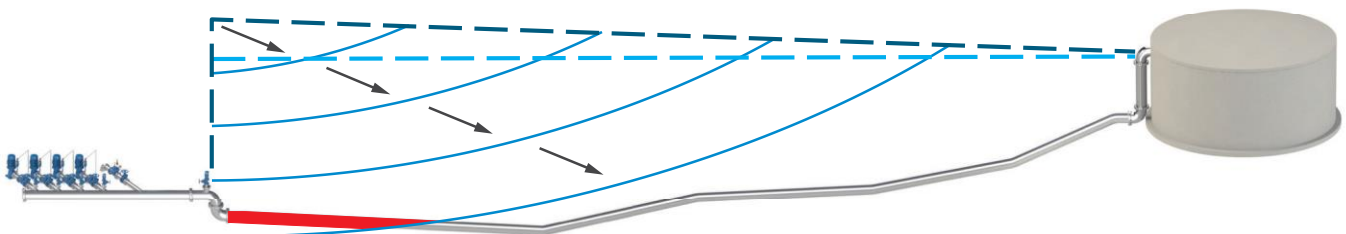
Гідралічний удар також можна описати як поширення енергії, як при передачі звуку, і з основ фізики як хвильовий рух енергія пов'язана з пружною деформацією середовища.

Швидкість звукових хвиль a в трубах визн. формулою
$$a = \sqrt{\frac{\frac{K}{\rho}}{1 + K \frac{D}{E \cdot e}}}$$

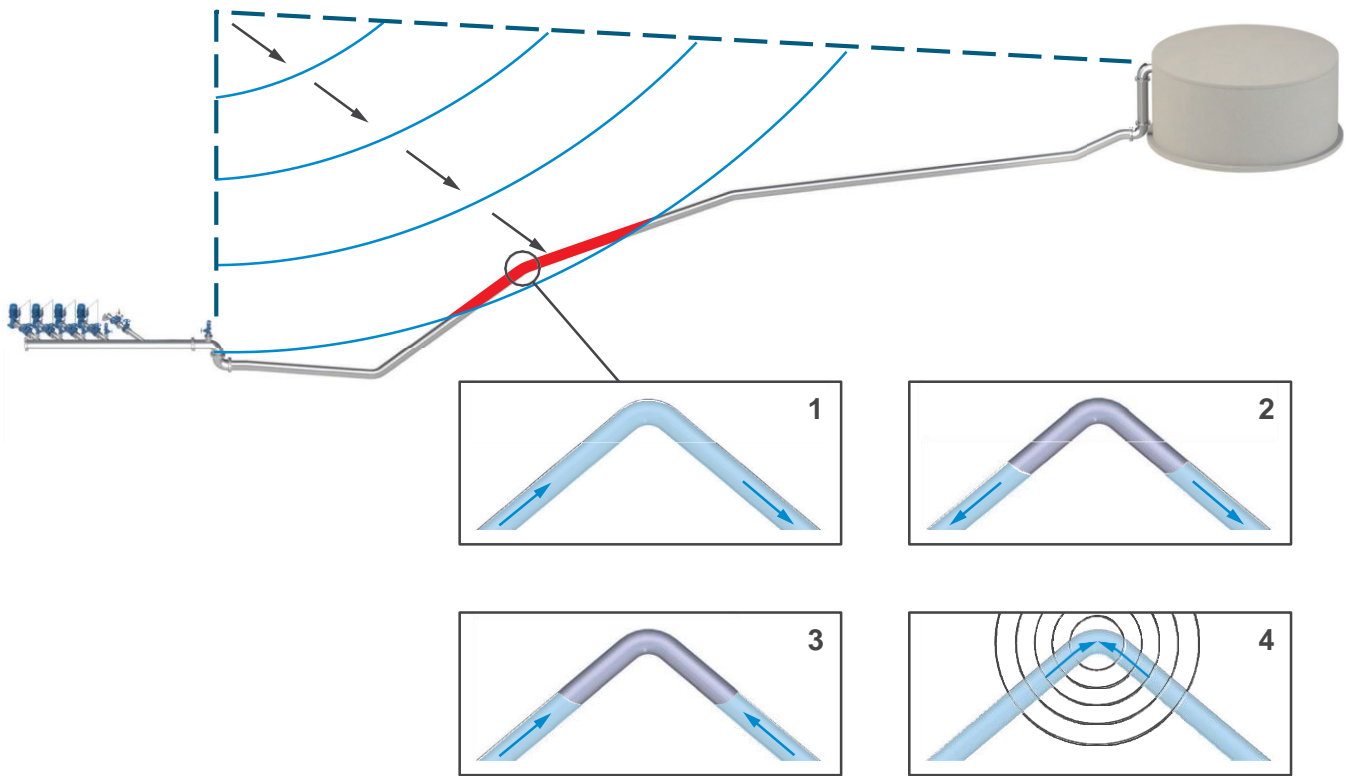
Де E – модуль пружності;
 D – діаметр труби;
 e – товщина стінки труби;
 K – об'ємний модуль;
 ρ – густина рідкого середовища.

Несправність насосу

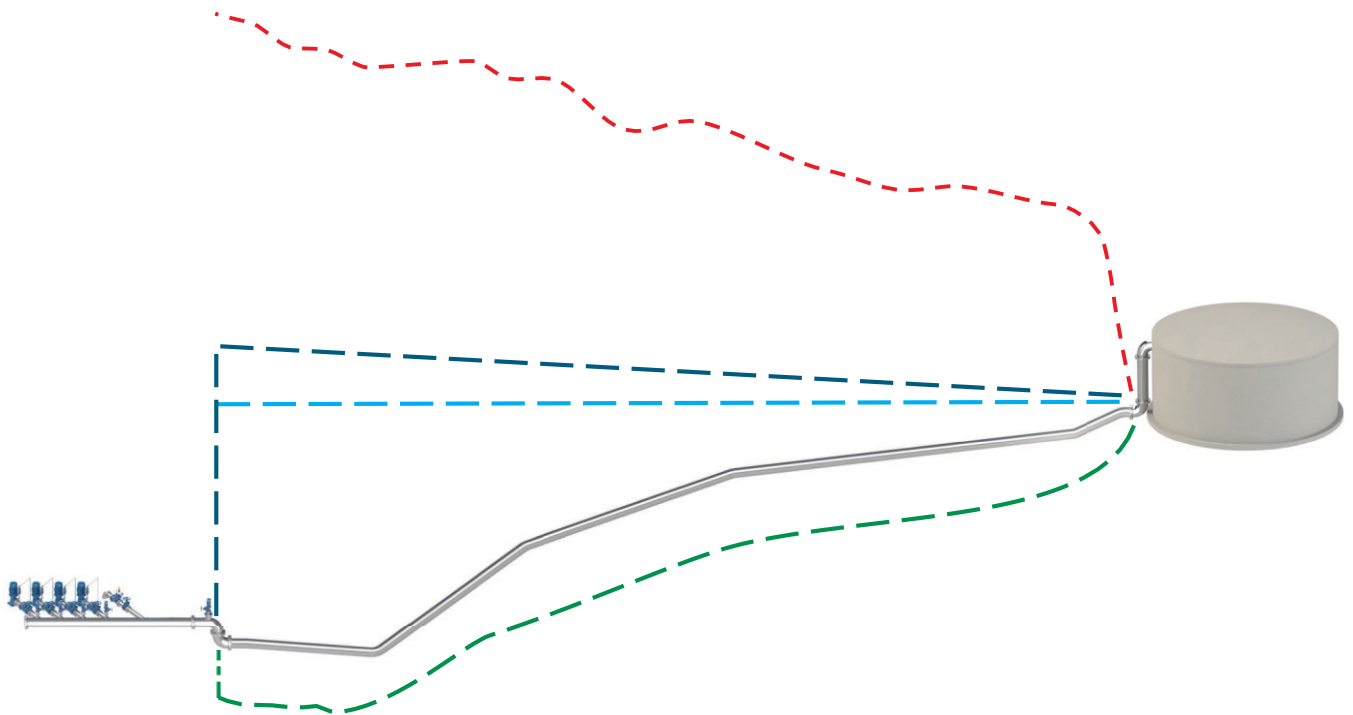
Однією з найбільш критичних подій у системі водопостачання та водовідведення є вихід з ладу насоса. Це визначення фактично означає повне відключення електроенергії, що перериває напір насоса та викликає уповільнення з наступною зміною негативного тиску, що поширюється зі швидкістю, значення якої залежить від рідини та властивостей труби. Негативний тиск завжди є проблемою для можливої деформації труби, руйнування, переміщення прокладок і надходження забрудненої води та забруднення через точки витоку. Якщо гідралічна мережа рівня під час несправності насоса падає до від'ємного значення, що відповідає тиску пари, існує ризик відриву стовпа, спричиненого утворенням і колапсом парових кишень, що викликає серйозні та несподівані високочастотні підвищення тиску, іноді смертельні. для системи.



На графіку вище показано профіль трубопроводу з насосами та резервуаром нижче за течією як граничними умовами, де темно-синя пунктирна лінія представляє HGL, а світло-блакитна пунктирна лінія – статику. На зображенні зображено хвилю негативного тиску, що поширюється вниз за течією як ефект відмови насоса, де червоний сегмент зображує область, що піддається негативному впливу під час початкової фази події.



На графіку вище показано хвилю негативного тиску, що поширюється вниз за течією, як ефект несправності насоса. Червоний сегмент зображує область, яка піддається сильному негативному тиску. Зміна нахилу вказує на місце, де існує ризик відриву стовпа, спричиненого утворенням пароподібних кишень, які потім руйнуються, створюючи небажаний гідроудар, як пояснюється на 4 малюнках.



Результати несправності насоса можна узагальнити на графіку, що показує огинаючу максимальних і мінімальних значень тиску, досягнутих під час моделювання, на зображенні вище, показано відповідно зеленим і червоним кольором. Очевидно, як система досягає повного вакууму на всьому профілі та екстремального підвищення тиску через відрив колони, що стався при зміні нахилу.

Запобігання гідродару

Щоб запобігти перехідним процесам і небажаним пошкодженням трубопровідних систем, ми, в основному, повинні зменшити коливання швидкості рідини і, коли це трапляється, намагатися рухатися якомога повільніше. Тому обов'язковим буде:

- працювати повільно під час роботи клапана, особливо в кінцевому положенні пристрою.
- контролювати наповнення труби за допомогою протипомпажних комбінованих повітряних клапанів, наприклад моделі CSA RFP.
- ввести повітря або воду в трубопровід у місцях, де ймовірно виникне негативний тиск.
- застосувати контрольовані процедури запуску насоса, щоб уникнути швидких змін потоку.

провести детальний комп'ютерний аналіз для оцінки та оцінки ризику, пов'язаного з системою та тимчасовими подіями.

Одним із найкращих і найнадійніших рішень проблеми, яке працює як окремий пристрій або в поєднанні з іншими пристроями, такими як протиударні повітряні клапани та клапани скидання тиску, є вентильований антипомпажний бак CSA A.V.A.S.T.

Цей тип пристрою проти гідродарів що може бути встановлений окремо від основної лінії або безпосередньо на ній, і просто оснащений ізоляційним пристроєм для забезпечення технічного обслуговування. Ніяких додаткових зворотних клапанів, перепускних клапанів або обмежень не потрібно. У порівнянні з іншими рішеннями A.V.A.S.T. не потребує будь-якого типу компресора, груші чи зовнішнього джерела енергії. Це означає, що для забезпечення того самого ступеня захисту потрібен менший обсяг обслуговування, більша надійність і, що важливіше, менший об'єм, ніж у баллонних резервуарах або повітряних резервуарах.



Принцип роботи - Перша фаза перехідного процесу після відмови насоса

Внаслідок збою живлення A.V.A.S.T. дозволить уникнути умов негативного тиску, використовуючи рідину та її ємність для зберігання за допомогою сили, отриманої завдяки ефекту опорної труби та автоматичного стиснення повітря навколо неї.

A.V.A.S.T.



Фаза 1

У разі несправності насоса AVAST подає рідину в трубу, уникаючи умов негативного тиску. Тому рівень рідини всередині нього буде падати відповідно до зміни тиску.



Фаза 2

Коли рідина також падає всередину опорної труби, протиударний повітряний клапан, розташований угорі, забезпечить надходження великих об'ємів повітря, уникаючи негативного тиску всередині A.V.A.S.T.



Фаза 3

Коли рідина падає нижче найнижчої точки опорної труби, потік повітря через повітряний клапан поповнить повітряні кишені навколо опорної труби, які раніше розширилися через зміну тиску.



Фаза 4

Завдяки інноваційному принципу роботи A.V.A.S.T. дозволить знизити рівень рідини до самого дна або навіть далі, таким чином використовуючи весь об'єм накопичувача. Захист від негативного тиску завжди буде забезпечуватися через повітряний клапан, розташований у верхній частині.

Принцип роботи - Друга фаза перехідного процесу після відмови насоса

На другій фазі перехідного процесу, спричиненого несправністю насоса, водяний стовп повернеться, штовхаючи повітря та воду до насосної станції та А.В.А.С.Т., технологія якого розроблена для поглинання та пом'якшення небажаних гідроударів навіть під час цієї події.

A.V.A.S.T.



Друга фаза крок 1

На другій фазі перехідного періоду вода повернеться, підвищуючи рівень рідини, повітря почне витікати з протиударної системи повітряного клапана вгору, контролюючи швидкість наближення води та уникаючи неочікуваного підвищення тиску.



Друга фаза крок 2

Чим більше тиск, тим більше підвищиться рівень рідини. Поки він залишається нижче дна стояка, повітря випускається через верхню систему протиударного повітряного клапана.



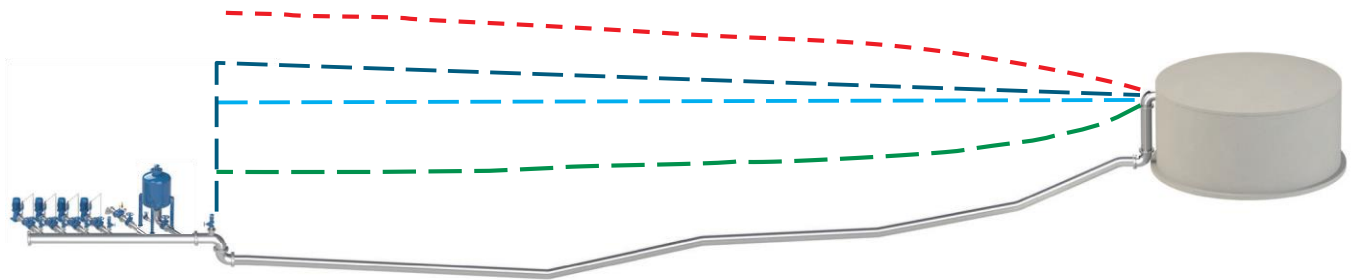
Друга фаза крок 3

Коли рівень рідини піднімається над нижньою точкою стояка, повітря стискається навколо нього, тоді як потік повітря через протиударний повітряний клапан у верхній частині продовжується.

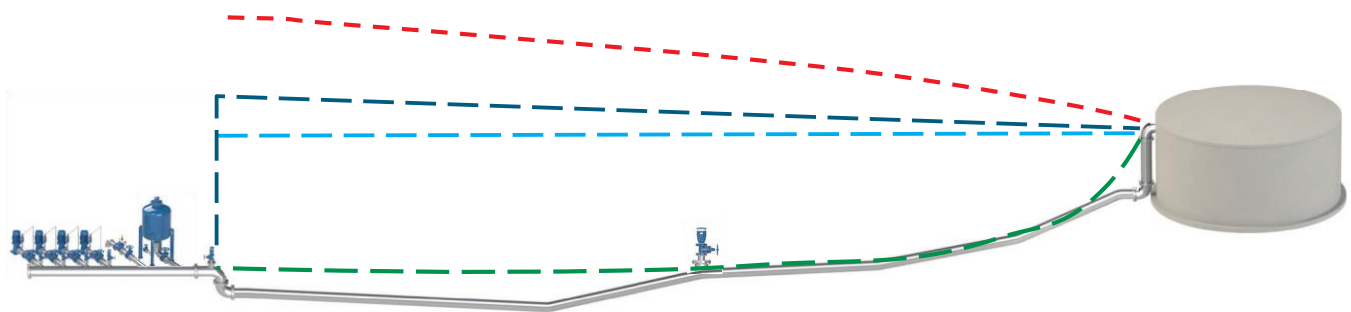


Друга фаза крок 4

Наприкінці перехідного процесу, коли тиск стабілізується, рідина заповнює стояк, стискаючи повітряні кишені навколо та закриваючи протиударний повітряний клапан, розташований угорі. Рівень рідини навколо стояка залежить від А.В.А.С.Т. та робочого тиску.

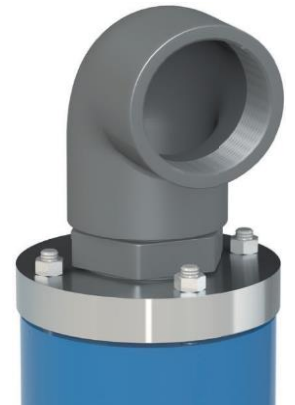
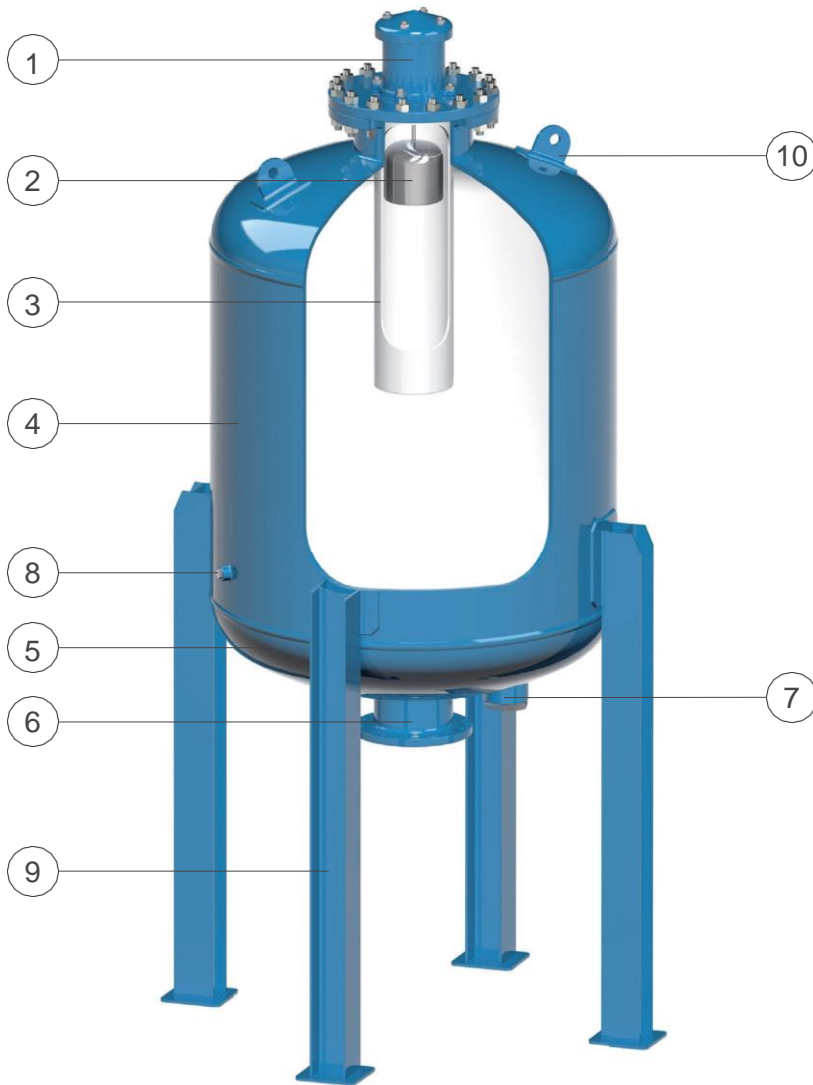


Графік вище показує криву тиску перехідного процесу, спричиненого несправністю насоса на трубопроводі з A.V.A.S.T. встановленого як захист. Червоний і зелений — це максимальні та мінімальні значення тиску, досягнуті під час моделювання, чітко видно сприятливий ефект з точки зору негативного тиску та, як наслідок, зменшення гідродару.



Графік вище показує огинаючу тиску перехідного процесу, спричиненого несправністю насоса на трубопроводі з A.V.A.S.T., у поєднанні з протиударними повітряними клапанами (серія CSA AS). В даному випадку ефект повітряного клапана допоможе зменшити обсяг A.V.A.S.T., що містить бюджетні та конструктивні вимоги. Червоний і зелений відповідно максимальні і мінімальні значення тиску, досягнуті під час моделювання. Залежно від рідини A.V.A.S.T. можуть бути розміщені на насосній станції або вздовж профілю та розраховані для роботи з повітряними клапанами та клапанами скидання тиску серії CSA VRCA, якщо це необхідно.

Технічні деталі



Різьбове коліно для системи подачі повітря поставляється за запитом.

N.	Компоненти	Стандартні матеріали	Опція
1	Повітряний клапан (анти-гідроударна версія)	в різних виконаннях для очищених і стічних вод	
2	Поплавок	нержавіюча сталь AISI 316	ппр
3	Занурювальна трубка	фарбована сталь	різні матеріали за запитом
4	Корпус	фарбована сталь	різні матеріали за запитом
5	Основа	фарбована сталь	різні матеріали за запитом
6	Фланцевий вихід	фарбована сталь	різні матеріали за запитом
7	Дренажний вихід	фарбована сталь	2"-3" або фланці DN 50-150
8	Вихід під манометр	фарбована сталь	1/2"-2"
9	Ніжки	фарбована сталь	різні матеріали за запитом
10	Транспортувальні вуха	фарбована сталь	різні матеріали за запитом

Список матеріалів і компонентів може бути змінено без попередження.

Робочі параметри

Очищена / брудна вода 70° C max.;
 Мах тиск 16 бар;
 Мін тиск 0,3 бар зверху.

Стандарти

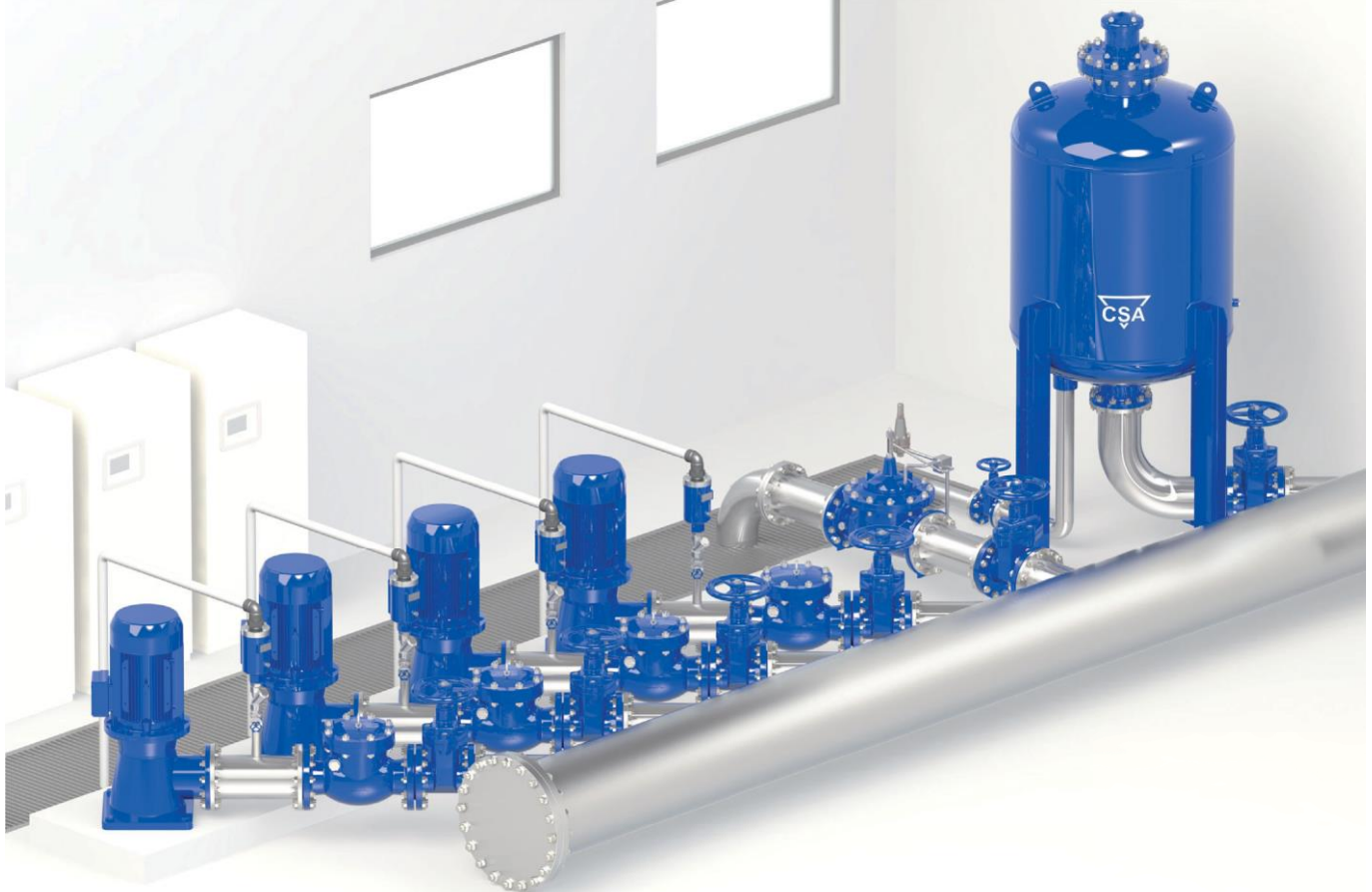
NDT відповідно до чинних стандартів, які вказуються в замовленні.

Зварювання та фарбування згідно вимог проекту. Вихідні фланці відповідно до EN 1092/2 або ANSI; варіанти деталей фланців доступні за запитом.

Вмоделі стійкі до вітру, сейсмостійкі доступні за запитом.

Приклади застосування для водопостачання

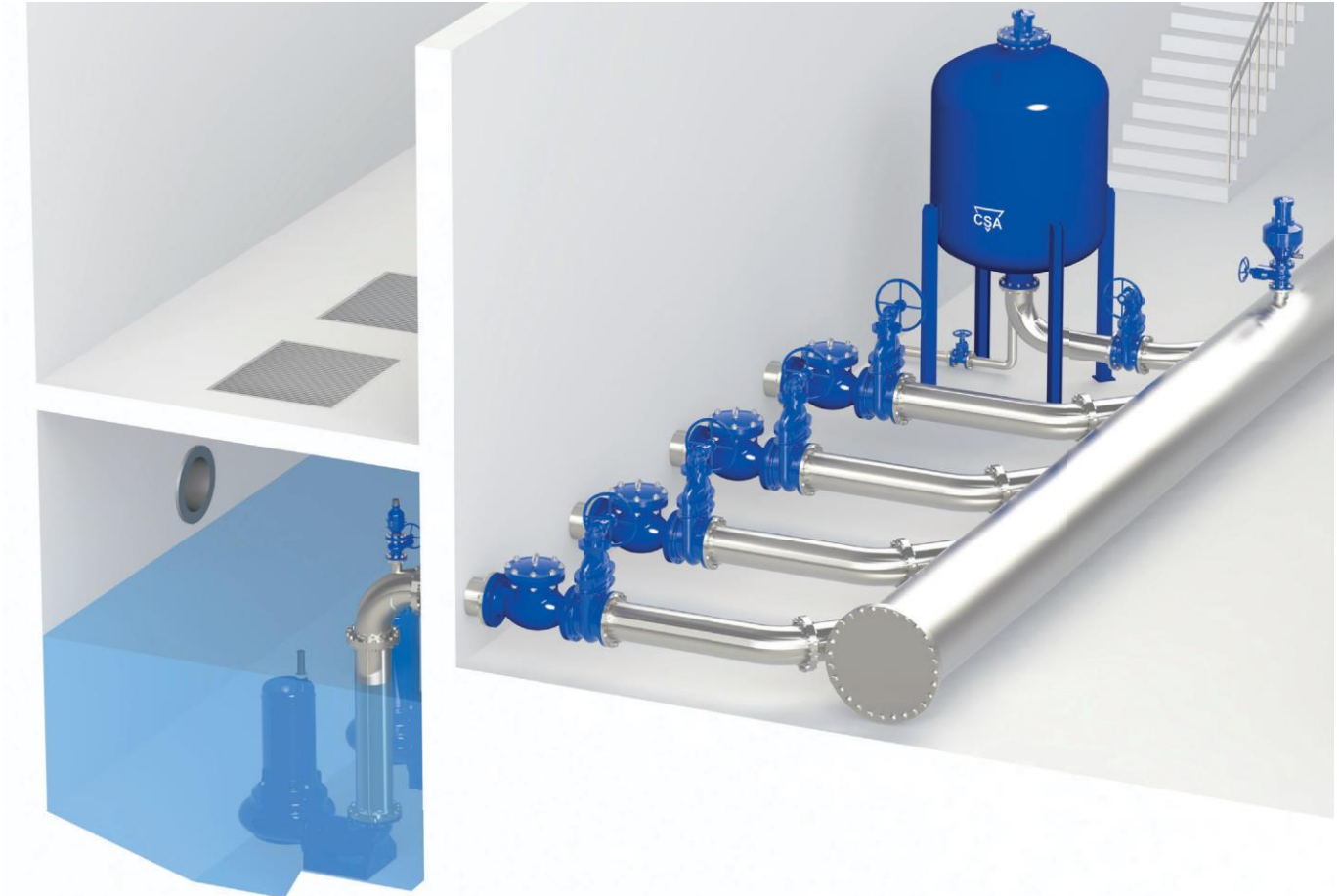
Баки A.V.A.S.T. є одним з найбільш ефективних і універсальних засобів захисту насосних станцій. Це пояснюється тим, що вони дозволяють створювати потік під час відмови насоса, таким чином обмежуючи швидкість прискорення/уповільнення, яке відбувається в трубі у разі зупинки насоса. На малюнку нижче показано використання CSA A.V.A.S.T. у звичайній насосній станції для води, яка встановлюється без будь-яких зворотних клапанів, байпасів та інших обмежень, необхідних для повітряних резервуарів з компресорами та іншими рішеннями. На додаток до цього, на зображенні показано більше обладнання CSA для регулювання та керування системою, наприклад протиударні повітряні клапани та попереджувальні регульовальні клапани, розміри яких визначені в результаті детального аналізу гідроударів, що входить до складу консультаційних послуг CSA.



Протиударні комбіновані повітряні клапани CSA надзвичайно важливі на насосній станції, розташованій до та після зворотного клапана. Перший завдяки їх захисту від негативного тиску на стояку, коли насос вимкнено, і відповідному контролю над витоком повітря при запуску насоса, запобігаючи перевантаженню та швидким змінам потоку та небажаним стрибкам. Повітряні клапани після зворотних клапанів, для кожного насоса та/або на магістралі, необхідні, щоб уникнути вакууму та поширення негативних хвиль тиску вздовж системи внаслідок несправності насоса, контролю та уповільнення зворотної води швидкість наближення. Для скидання надлишкового тиску та зменшення об'єму A.V.A.S.T.

Приклад застосування для водовідведення

Баки A.V.A.S.T. є одним з найбільш ефективних і універсальних засобів захисту насосних станцій. Це пояснюється тим, що вони дозволяють створювати потік під час відмови насоса, таким чином обмежуючи швидкість прискорення/уповільнення, яке відбувається в трубі у разі зупинки насоса. На малюнку нижче показано використання CSA A.V.A.S.T. у загальній насосній станції стічних вод, встановленої без необхідності будь-яких зворотних клапанів, байпасів та обмежень, необхідних для повітряних резервуарів з компресорами та іншими рішеннями. На додаток до цього, на зображенні показано більше обладнання CSA для регулювання та контролю системи, наприклад протиударні повітряні клапани, розміри яких визначені в результаті детального аналізу гідроударів.



Протиударні комбіновані повітряні клапани стічних вод CSA надзвичайно важливі на насосній станції, розташованій до та після зворотних клапанів. Перший завдяки їх захисту від негативного тиску на стояку, коли насос вимкнено, і відповідному контролю над відтоком повітря при запуску насоса, запобігаючи перевантаженню та швидким змінам потоку та небажаним стрибкам. Повітряні клапани після зворотних клапанів, для кожного насоса та/або на магістралі, необхідні, щоб уникнути вакууму та поширення негативних хвиль тиску вздовж системи внаслідок несправності насоса, контролю та уповільнення зворотної води швидкість наближення за допомогою протиударної системи для запобігання гідравлічним ударами.