

Ciśnieniowy system odprowadzania ścieków

– Co proponuje firma Grundfos?

Stosowanie kanalizacji ciśnieniowych jest często niezbędne, aby zapewnić sprawne odprowadzanie ścieków z odległych obszarów wiejskich, z których nie można ich grawitacyjnie odprowadzić. Firma Grundfos oferuje kompletne przepompownie ścieków wyposażone w pompy rozdrabniające zaprojektowane specjalnie do tego celu. Grundfos służy fachową pomocą w doborze instalacji oraz wskazówkami na temat projektowania lub modyfikacji istniejącej instalacji ciśnieniowej.

Gdzie należy stosować kanalizację ciśnieniową?

Kanalizacja ciśnieniowa jest idealnym rozwiązaniem pod względem technicznym i ekonomicznym, gdzie istnieje konieczność przepompowania ścieków z miejsc takich jak: pola kempingowe, ośrodki wypoczynkowe oraz domy jednorodzinne, oddalonych od ośrodków miejskich, czy też z obszarów, gdzie wysoki poziom wód gruntowych lub skaliste ukształtowanie terenu uniemożliwia zastosowanie kanalizacji grawitacyjnej. Instalacje ciśnieniowe znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie grawitacyjnie nie można odprowadzić ścieków do kolektora ściekowego lub do oczyszczalni ścieków.

Firma Grundfos oferuje wysokiej jakości pompy rozdrabniające z typoszeregu SEG dla takich instalacji. Pompy SEG rozdrabniają ścieki bytowe, pozwalając na zastosowanie rurociągów tłocznych o małych średnicach. Dzięki pompom typu SEG możemy przepompować ścieki na duże odległości przy zastosowaniu niedużej średnicy rurociągu tłoczego. Całkowita instalacja może obsługiwać zlewnię od kilku gospodarstw po osiedla składające się z kilkudziesięciu domów.

Sposób działania kanalizacji ciśnieniowej

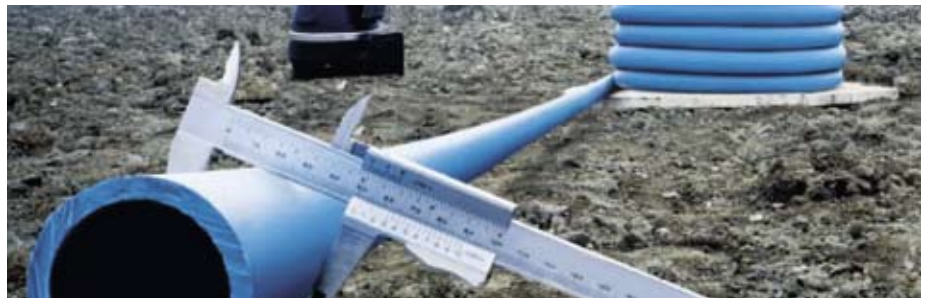
Ścieki bytowe z jednego lub kilku gospodarstw wpływają grawitacyjnie do przepompowni ścieków wyposażonej w 1 lub 2 pompy rozdrabnia-

jące, przy zastosowaniu rurociągu tłoczego DN40 lub DN50. Rurociąg tłoczny z przepompowni jest podłączony do głównego kolektora ściekowego.

Podczas pracy ciśnienie w rurociągu tłoczonym jest podnoszone do wartości kilku barów, dlatego zwykle stosuje się rurociągi klasy (przynajmniej) PN 6.

W większości przypadków kanalizacja ciśnieniowa jest podłączona do grawitacyjnego kanału ściekowego. Aby uzyskać poprawne rezultaty, konieczne jest uzyskanie swobodnego przepływu poprzez instalację z odpowiednią prędkością.

Wytyczne do doboru średnicy, materiału, głębokości posadowienia rurociągów tłocznych są uwarunkowane przepisami prawa



Przepompownia ścieków nie musi być uciążliwa dla otoczenia

Objętość czynna przepompowni ścieków jest obliczona tak, aby zgromadzić ścieki zebrane w ciągu 24 godzin. Dzięki temu w przypadku awarii pomp, reakcja serwisu nie musi być natychmiastowa.

Ze względu na małe wartości przepływu, mniejsze niż 0,3 l/s, czas gromadzenia ścieków w zbiorniku jest relatywnie długi, co jest przyczyną osadzania się nieczystości na dnie. Przepompownie Grundfos rozwiązują ten problem. Zastosowano w nich odpowiednie nachylenie ścianek bocznych oraz specjalną konstrukcję dna zbiornika. Każde uruchomienie pompy pozwala wypompować jak największą ilość zalegających ścieków, przy zoptymalizowaniu pracy pompy.

Pompa rozdrabniająca

Pompy rozdrabniające Grundfos SEG są zaprojektowane specjalnie z myślą o pompo-

waniu nieoczyszczonych ścieków, które rozdrabniane są przez efektywny system rozdrabniający. Ścieki bytowe nie powinny być zmieszane z wodami deszczowymi, które mogą zawierać znaczne ilości piasku lub drobnych kamieni. Cząstki te mogą powodować wycieranie się wirnika i korpusu pompy, osłabienie funkcjonowania instalacji rozdrabniającej oraz zapychanie się wlotu pompy.

Instalacja z pompami z rozdrabniaczem składa się z łatwo wymiernalnych podzespołów, co przyczynia się do szybkiego i łatwego serwisowania pomp Grundfos. Ponadto, zastosowanie unikalnego systemu SmartTrim - regulacji prześwitu wirnika zapewnia optymalną pracę pompy czasie długotrwałej eksploatacji, oraz utrzymanie wysokiego ciśnienia po stronie tłocznej, umożliwiając przepompowywanie ścieków na duże odległości.



Odpowiednia konstrukcja przepompowni ze skosami w dnie zbiornika zapobiega osadzeniu się nieczystości.



Ciśnieniowe systemy kanalizacyjne są często stosowane np. w Holandii, gdzie ukształtowanie terenu jest płaskie, a przepisy ochrony środowiska wymagają podłączenia wszystkich gospodarstw domowych do oczyszczalni ścieków. Techniczne i ekonomiczne zalety tego systemu sprawiają, że system jest coraz chętniej stosowany.

Idea systemu oraz obliczenia

– Zalecenia firmy Grundfos

Aby uniknąć sedymentacji nieczystości oraz zbieraniu się powietrza w przewodach ciśnieniowych, prędkość przepływu w rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,7 m/s. Na terenach ekstremalnie górzystych itp., gdzie nachylenie zbroczy jest większe niż 10%, należy stosować zawory odpowietrzające w najwyższych punktach instalacji.

Wydajność pompy dla domu jednorodzinnego zamieszkiwanego przez 3 lub 4 osoby, gdzie zużycie wody wynosi ok. 150 l/dzień na osobę, waha się od 1,0 do 1,5 l/s. Wydajność pompy wzrośnie wraz z ilością odbiorców przyłączonych do przepompowni.

Przynajmniej dwa razy na dobę przepompownia ścieków powinna być uruchamiana.

Projekt systemu zależy od punktu pracy pomp, długości rurociągów tłocznych, oraz oporów hydraulicznych.

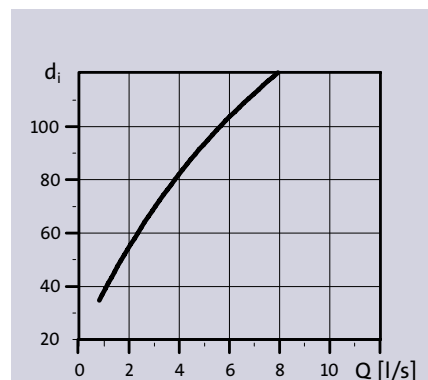
W instalacjach bardzo rozbudowanych, z dużą ilością pomp trudno znaleźć hydraulicznie optymalne rozwiązania. Zły dobór układu może skutkować przetrzymywaniem ścieków w przepompowniach oraz osadzaniem się nieczystości w rurociągu tłocznym, przy zwiększonym ryzyku powstawania gazów. Dlatego zaleca się, aby każdy rurociąg tłoczny był co najmniej raz dziennie przepłukiwany. W rozbudowanych systemach, gdzie w kolektorze głównym nie zachodzi dzienna wymiana ścieku, należy doposażyć system w specjalne pompy przepłukujące.

Zainstalowane pompy przystosowują się do warunków panujących w instalacji. Punkt pracy przesuwają się wzdłuż charakterystyki pompy w zależności od oporów hydraulicznych. W normalnych warunkach pracy jednocześnie pracuje kilka pomp. Należy sprawdzić czy każda poszczególna pompa pracuje bez problemów, przy określonej wysokości podnoszenia.

Firma Grundfos zaleca, aby w fazie projektowej średnica rurociągu tłoczego była określona dla wydajności pomp zamontowanych najdalej miejsca zrzutu ścieków (lub oczyszczalni ścieków).

Wymaganą ilość pomp można obliczyć wg zasady Poissona tak, aby zoptymalizować pracę całego układu. Prawdopodobieństwo równoczesnej pracy tylko 3/4/5 pomp w instalacjach 30/60/90 pompowych jest mniejsze niż 2%.

W praktyce zwymiarowanie instalacji spełniającej wszystkie zalecenia nie jest proste. Często okazuje się, że dobrane średnice rur oraz pompy należy zmienić i dokonać nowych obliczeń, aby uzyskać dobre rezultaty. Firma Grundfos oferuje swoją pomoc w doborze pomp i zaproponowaniu optymalnego systemu kanalizacji ciśnieniowej. Przy wykorzystaniu programu do obliczeń, możemy zasymulować pracę projektowanej instalacji przed rozpoczęciem jej realizacji.



Wykres przedstawia zależność pomiędzy wewnętrzną średnicą rury tłocznej (d_i) i przepływem (Q), Zgodnie z EN 12050-1. Krzywa dla prędkości przepływu 0,7 m/s.



Rozbudowany system kanalizacji ciśnieniowej