

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Kanalizacji sanitarnej w ul. Legionów w Strykowie
na działkach nr ewidencyjny 143/2, 96/5, 160/7

PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW

Inwestor : **Gmina Stryków**

95-010 Stryków, ul. Kościuszki 27

Opracował :

mgr inż. PIOTR PIATKOWSKI
ul. Limanowskiego 203/205 m.21
91-340 Łódź, tel. 606 100 605
Nr ewid. Upr. Bud.
116/87/WŁ 520/94/WŁ

ŁÓDŹ 2014 ROK

OPIS TECHNICZNY

Dokumentacji projektowej kanalizacji sanitarnej.

Przepompownie

Dobór i zasada działania pompowni – tłoczni ścieków.

Do przepompowywania ścieków kanalizacyjnych projektuje się nowoczesne tłocznie typu AWALIFT firmy STRATE lub równoważne.

Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako element zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych. Brak bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących tłocznę eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi.

Urządzenie powinno odpowiadać warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Powinno spełniać ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej oraz normę PN-EN 12050-1.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii STRATE ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne służące separacji części stałych. Każda pompa jest chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów, posiadających zwartą konstrukcję o charakterze zbiornika gromadzącego części stałe. Każdy separator części stałych jest wyposażony w dwa elastyczne, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Pompa tłoczy podczyszczone ścieki przez dwa kanały w separatorze powodując przepływ turbulentny gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych. Podczas pracy pompy zespoły cedzące otwierają się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)

Zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych powinien być stabilny, sztywny, zbudowany z metalu i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnym.

Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłocznego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni, chłodzonych powietrzem, które można serwisować poza specjalistycznym serwisem – w każdym warsztacie elektrycznym.

Istota tej technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek) za pomocą systemu dwóch kłap cedzących w dwukanałowym separatorze, ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłocznego.

Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym

zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni.

Szeroki zakres wydajności oferowanych urządzeń, uzyskiwane wysokości podnoszenia ścieków przy dużej sprawności pomp, niskie koszty eksploatacji i konserwacji, stanowią o nowoczesności tłoczni AWALIFT.

Zasada działania tłoczni AWALIFT.

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki.

Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłoczego.

Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

I – napełnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,

II – pompowanie połączone z wyphukiwaniem wcześniej oddzielonych skratek.

Faza I NAPEŁNIANIE TŁOCZNI

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni. Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni.

Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni, trafiając do komory wstępnej tzw. rozdzielacza, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skratek,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni.

Wewnątrz zbiornika, pomiędzy rozdzielaczem a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są separatory stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skratek. W tym celu każdy separator wyposażony jest w dwie elastyczne, uchylne kłapy cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia.

Wewnątrz zbiornika, pomiędzy separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznę. Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę lub klapę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp.

Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator.

Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo do zadanego poziomu. Stopień napełnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,

- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrzenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności rurociągu tłocznego).

Faza II TŁOCZENIE

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do zadanego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp. Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp. Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp.

Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemienną pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmuje pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych.

Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni.

Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze dwie kłapy cedzące oraz klapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula lub kłapa odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni.

Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skrutek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń.

W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków.

Na uwagę zasługuje procedura wyłączenia zespołu pomp po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana sygnałem z czujnika wartości granicznych. Całkowite zatrzymanie pracy pompy jest poprzedzone tzw. „czasem dobiegu”. Na skutek niskiego poziomu ścieków w czasie dobiegu pompa zasysa dodatkowo powietrze i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej. Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. „Czas dobiegu” może być regulowany odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych.

Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta.

Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone wyłącznie powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. W konsekwencji należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, w szczególnych przypadkach wentylację mechaniczną, zapewniającą prawidłowe warunki pracy i eksploatacji zespołów pompowych i komory

przepompowni. Przestrzeganie reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni.

W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy. Zbiornik retencyjny na górnej powierzchni posiada jeden duży otwór rewizyjny.

5.1 Budowa pompowni – tłoczni ścieków.

Zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny, sztywny, zbudowany z metalu i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnymi. Każda pompa jest chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zabudowanie wewnątrz zbiornika tłoczni dwukanałowych separatorów, posiadających zwartą konstrukcję o charakterze pionowego zbiornika gromadzącego części stałe. Każdy separator części stałych jest wyposażony w dwa elastyczne, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Pompa tłoczy podczyszczone ścieki przez dwa kanały w separatorze powodując przepływ turbulentny gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych. Podczas pracy pompy zespoły cedzące otwierają się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)

Tłocznia musi posiadać minimum dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni.

Dla tłoczni powinny być spełnione warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).

Zespoły pompowe o mocy powyżej 4,0 kW należy wyposażyć w napędy elektryczne przystosowane do pracy ciągłej w trybie S1, chłodzone powietrzem.

Pompy muszą być naprawialne z możliwością przewinięcia / serwisowania poza serwisem producenta w warsztacie elektrycznym.

Do przetłaczania ścieków sanitarnych, odprowadzanych z przynależnej zlewni kanalizacyjnej na podstawie wydanych warunków technicznych oraz dokonanych obliczeń hydraulicznych w projekcie przyjęto jako przepompownie - tłocznie ścieków AWALIFT lub równoważne.

Dopuszcza się zastosowanie tłoczni ścieków firm, które wykażą się listą wdrożeń w co najmniej 20 inwestycjach pracujących ponad 5 lat na terenie Polski, pod warunkiem zachowania pełnej zgodności technologii z dokumentacją projektową i SIWZ oraz wymaganymi parametrami lub lepszymi.

Do terenu przepompowni zaprojektowano przyłącze energetyczne, które objęte jest oddzielną dokumentacją projektową.

Tłocznie będą umieszczone w studniach szczelnych prefabrykowanych z kręgów, wodoszczelnych W8 z betonu $\geq B45$, zabezpieczonych abizolem przed agresywną wodą gruntową, łączonych na uszczelki gwarantujące szczelność połączeń. Łączenia kręgów zabezpieczyć od zewnątrz papą termozgrzewalną.

Odwodnienie pompowe komory suchej ze studzienki (rzapia) $\varnothing 400 \times 400 \text{ mm}$ w dnie za pomocą pompy odwadniającej.

Instalacja wewnętrzna sterowania tłoczni zostanie wykonana przez dostawcę pompowni i na tę część nie jest wymagane pozwolenie na budowę.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń znaki towarowe lub pochodzenie Zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Pzp, dopuszcza składanie „produktów” równoważnych. Wszelkie „produkty” pochodzące od konkretnych producentów, określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Poprzez zapis dot. minimalnych wymagań parametrów jakościowych, Zamawiający rozumie wymagania towarów zawarte w ogólnie dostępnych źródłach, katalogach, stronach internetowych producentów. Operowanie przykładowymi nazwami producenta, ma jedynie na celu doprecyzowanie poziomu oczekiwań Zamawiającego w stosunku do określonego rozwiązania. Tak więc posługiwanie się nazwami producentów / produktów / ma wyłącznie charakter przykładowy. Zamawiający, przy opisie przedmiotu zamówienia, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych, co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych parametrach lub lepszych. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały lub urządzenia. Będą one podlegały ocenie autora dokumentacji projektowej oraz Zamawiającego. Materiały te będą podstawą do podjęcia przez Zamawiającego decyzji o akceptacji „równoważników” lub odrzuceniu oferty z powodu ich „nierównoważności”.

mgr inż. PIOTR PIĄTKOWSKI
ul. Limanowskiego 203/205 m.2 i
91-340 Łódź, tel. 508 108 605
Nr ewid. Upr. Bud.
116/87/WŁ / 520/94/WŁ

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POMPOWNI ŚCIEKÓW KOMUNALNO-GOSPODARCZYCH Z ZASTOSOWANIEM URZĄDZEŃ TŁOCZĄCYCH DO ŚCIEKÓW

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie tzw. „przepompowni typu suchego”, z zastosowaniem urządzeń tłoczących – *tłoczní ścieków*, charakteryzujących się zamkniętym obiegiem ścieków, który eliminuje ich kontakt z otoczeniem.

Przepompownia musi ponadto spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” certyfikowane przez niezależną instytucję oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).

Dopuszcza się zastosowanie tłoczní ścieków producentów, którzy wykażą się listą wdrożeń w co najmniej 20 inwestycjach, gdzie obiekty pracują ponad 5 lat na terenie Polski, pod warunkiem zachowania pełnej zgodności technologii z dokumentacją projektową i SIWZ. Obiekty te powinny posiadać minimum te same lub wyższe parametry techniczne (m. in. wydajność oraz wysokość podnoszenia pompy) jak w niniejszej inwestycji.

W zakresie potwierdzenia, że oferowane dostawy, usługi lub roboty budowlane odpowiadają określonym wymaganiom należy przedłożyć: wzór DTR (wraz z schematem ilustrującym rodzaj separacji części stałych) oraz gwarancji dla tłoczní ścieków.

Zastosowane urządzenia winny spełniać następujące wymagania :

- Wewnątrz zbiornika retencyjnego tłoczní należy zastosować separatory, chroniące pompy przed zablokowaniem. Każdy separator na być zbiornikiem sedymentacyjnym w kształcie pionowego walca, posiadającym otwór wlotowy w górnej części, dwa wyloty w ścianie bocznej do kanałów łączących separator z pompą, oraz wylot w ścianie bocznej w kierunku rurociągu tłocznego. Podczas napływu grawitacyjnego ścieków przepływ przez separator odbywa się w płaszczyźnie pionowej -z góry na dół, natomiast podczas płukania separatora przez pompę przepływ odbywa się w kierunku poziomym.

Każdy z dwóch wylotów w kierunku pompy powinien być wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, dzięki temu przepływ ścieków przez separator i napełnianie zbiornika jest zapewnione nawet w przypadku zapchania dolnego wylotu.

Po załączeniu się pompy ścieki muszą być wtłaczane są do separatora przez dwa kanały, z których dolny jest odpowiedzialny za osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania w części sedymentacyjnej separatora, a jego oś jest wspólna z osią wylotu z separatora do rurociągu tłocznego, natomiast górny kanał, którego oś jest przesunięta równolegle w górę w stosunku do osi kanału dolnego, jest odpowiedzialny za wytworzenie przepływu turbulentnego, gwarantującego wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału.

Podczas pracy pompy elastyczne klapy cedzące mają otwierać się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia (typu krata, sito, kosze prętowe itp.), co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów.

Budowa separatora powinna wykluczać możliwość cofnięcia się ścieków z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków; zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowi zawieradło pływające, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.

- Dla tłoczní o przepustowości ponad 10 m³/h zbiornik retencyjny na górnej powierzchni powinien posiadać jeden duży otwór rewizyjny o powierzchni min. 0,35 m², który pozwala na :
 - łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu podzespołów (szczególnie rozdzielacza)
 - kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
 - sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złożeń tłuszczu.
- Zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny, sztywny, zbudowany z metalu i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnymi;
- Urządzenie musi posiadać minimum dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni;

- Zespoły pompowe o mocy powyżej 4,0 kW należy wyposażyć w napędy elektryczne chłodzone powietrzem, przystosowane do pracy ciągłej w trybie S1;
- Pompy montowane do tłoczni muszą posiadać typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej, bazującą na standardowych (handlowych) częściach zamiennych. Dzięki temu mogą być naprawialne (z możliwością przewinięcia silników) i serwisowane poza serwisem producenta, co może mieć duże znaczenie dla użytkownika w okresie pogwarancyjnym;
- Przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetwarzania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż $\varnothing 100$ mm;

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń znaki towarowe lub pochodzenie Zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Pzp, dopuszcza składanie „produktów” równoważnych. Wszelkie „produkty” pochodzące od konkretnych producentów, określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Poprzez zapis dot. minimalnych wymagań parametrów jakościowych, Zamawiający rozumie wymagania towarów zawarte w ogólnie dostępnych źródłach, katalogach, stronach internetowych producentów. Operowanie przykładowymi nazwami producenta, ma jedynie na celu doprecyzowanie poziomu oczekiwań Zamawiającego w stosunku do określonego rozwiązania. Tak więc posługiwanie się nazwami producentów / produktów / ma wyłącznie charakter przykładowy. Zamawiający, przy opisie przedmiotu zamówienia, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych, co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych parametrach lub lepszych. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały lub urządzenia. Będą one podlegały ocenie autora dokumentacji projektowej oraz Zamawiającego. Materiały te będą podstawą do podjęcia przez Zamawiającego decyzji o akceptacji „równoważników” lub odrzuceniu oferty z powodu ich „nierównoważności”.

mgr inż. PIOTR PIĄTKOWSKI
 ul. Limanowskiego 203/205 m.21
 91-340 Łódź, tel. 508 100 605
 Nr ewid. Upr. Bud.
 116/87/WŁ 520/94/WŁ

Obliczenia hydrauliczne

Projekt: Stryków ul. Legionów

TŁOCZNIA typu AWALIFT o założonej wydajności Q=25,0 m3/h z pompami 2x 1,5 kW

Rurociąg tłoczny:

Długość całkowita

Średnica wewnętrzna rurociągu:

Szorstkość rur (kb):

Natężenie przepływu (wydajność pompy):

Prędkość przepływu

Spadek hydrauliczny*

wg wzoru Colebrooka-White

DA 110x4,2, PVC SDR26 PN10

551,00 m

101,60 mm

0,25

26,79 m3/h

0,92 m/s

0,01125

11,25 ‰

Dane do obliczeń

Wlot do tłoczni	Odległość od pompowni	
	Rzędna kinety rury dopływowej	Rzędna dennicy komory betonowej:
0,0	Ilość ścieków	158,00 m npo
	Wydajność pompy:	1,80 m ³ /h
	Rzędna terenu	26,79 m ³ /h
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	161,20 m npo
	Głębokość zabudowy Hdg=	100,00 mm
	Głębokość komory liczona od rzędnej terenu do posadzki w zbiorniku bet.	400,00 mm
	Rzędna posadzki w zbiorniku betonowym tłoczni	3700,00 mm
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Awalift H _{pm} =	157,50 m npo
		0,50 m

Stryków Legionów

Hgeo: straty geometryczne w rozpatrywanym odcinku
Hlin: straty na tarcu w rozpatrywanym odcinku
Hmani: suma strat w rozpatrywanym odcinku
ΣHman: straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastającym

Lista punktów obliczeniowych

Oznaczenie	Odległość od pompowni	Rzędna rurociągu	Długość	Straty jedn.	H _{geo}	H _{lin}	H _{man}	ΣH _{man}
Wlot	0	158,00	m npo					
Wylot	1,0	159,27	m npo	1,0	1,27	0,01	1,28	1,28
SR	551,0	160,87	m npo	550,0	1,60	6,19	7,79	9,07
					ΣHlin=	6,20	maxΣHman=	9,07

Pompa: STM 65/80-74-150
Wirnik pompy: 3oKR, d=120 mm, b=16 mm
Silnik: 1,5 kW, 3000 obr/min

Nateżenie przepływu (wydajność pompy):	26,79	m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy: H _{dg} + H _{pm} + maxΣH _{man}	9,97	mSW
Stopień sprawności pompy:	53,00	%
Stopień sprawności silnika:	87,00	%
Zapotrzebowanie mocy pompy:	1,38	kW
Nominalna moc silnika:	1,50	kW

Wskazówka:

Prosimy o weryfikację danych i sprawdzenie punktu pracy.

Uwaga: warunkiem ważności obliczeń jest stałe odpowietrzenie rurociągu tłocznego we wszystkich wysokich punktach

Dane:

Pojemność 0,107 m³
 Waga ca.175 kg
 Zalecane wymiary komory 1000x800 mm
 Otwór montażowy w stropie (opcjonalnie) 400 mm
 Głębokość zabudowy (względem rzędnej dopływu) 100 mm
 Cokół pod tłocznią** pionowy zbiornik, podwójne uchylne kłapy cedzące
 Typ separacji

Obliczenie częstotliwości włączeń

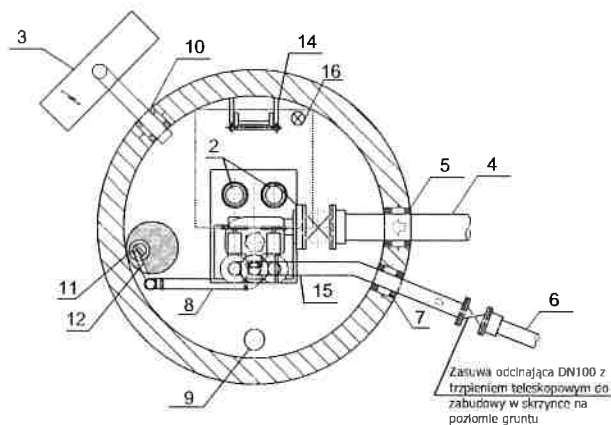
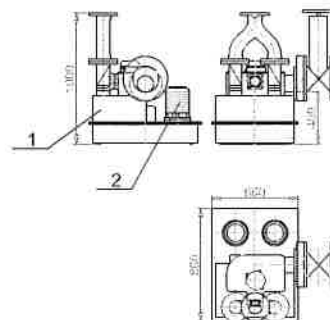
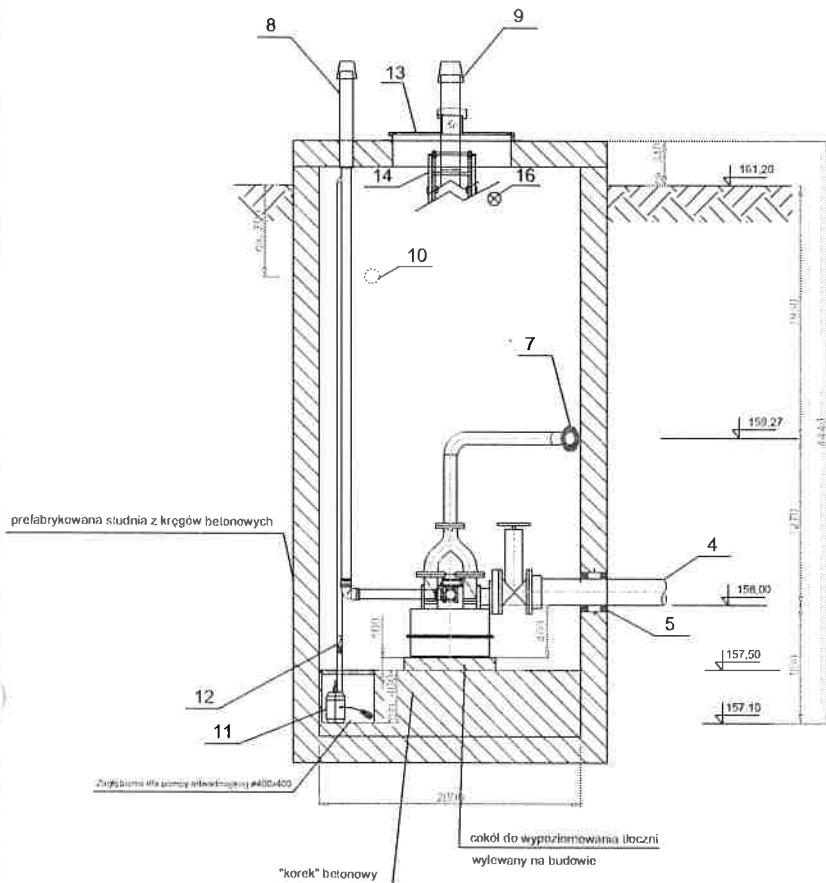
	V	0,065 m ³
	Qp	26,79 m ³ /h
	Qhmax	1,8 m ³ /h
	Qhśr	0,6 m ³ /h
Parametry pracy		
Średni czas biegu pompy		0,15 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni		6,5 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		13,1 minut
Łączny czas cyklu pracy		6,6 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni		9,0 n/godz.
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		4,5 n/godz.

Orientacyjne koszty eksploatacji

Koszty prądu (cena orientacyjna) 0,40 PLN/kWh
 Średni przepływ w ciągu roku 5256,00 m³
 Roczne koszty energii 117,72 PLN
 Roczne koszty serwisu* 2000,00 PLN

Łączne koszty eksploatacji 2117,72 PLN/rok => 0,40 PLN/m³

*/ pełen przegląd tłoczni 2 razy w roku wg orientacyjnych cen serwisu



UWAGA:

- Posadzkę w komorze wyprofilować z 0,5% spadkiem do słudzienki pompy [11]
- Poziomy odcinek rurociągu odpowietrzającego [8] ułożyć ze spadkiem 0,5% do komory
- Rurociągi mocować do ścian obejmami z kołkami rozporowymi
- Owierteń kołnierzy pod PN 10

Kręgi łączone na uszczelki. Łączenia kręgów zabezpieczyć np. zaprawą pęczniącą, zbiornik zabezpieczyć od zewnątrz powłoką typu Abizol lub zastosować inną metodę gwarantującą zabezpieczenie przed nieszczelnościami z wód gruntowych.

Zbiornik należy zabezpieczyć przed wyporem wód gruntowych zgodnie z zaleceniami producenta zbiorników betonowych.

Dla słupni prefabrykowanych zastosowano kręgi z betonu KL >45 i wodoszczelności W8
 Beton i uszczelki odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów (CH₄, H₂S, CO, CO₂), 4<pH<8
 Kręgi łączone na uszczelki

Agregat: tłoczni ścieków z wbudowanymi wewnątrz zbiornika dwukanałowymi separatorami części stałych (kłapy codzące), wraz z pełnym wyposażeniem technologicznym i sterowaniem mogą być objęte zamówieniem u dostawcy jako kompletna całość. Powyższa specyfikacja służy tylko ułatwieniu kompletacji dostawy

L.P.	Wyszczególnienie	Szluki	Uwagi
1	Zbiornik metalowy z separatorami tłoczni ścieków AWALIFT 74/2	1	
2	Pompa wirowa Sirate 1.5 kW	2	
3	Zewnętrzna szafka dla rozdzielni sterowniczej (lokalizacja zgodnie z PZT)	1	
4	Włot kanalizacji grawitacyjnej z rur PVC DA 200	1	
5	Przejście szczelne łączące dla rur, graw.: otwór ø250/rura ø200	1	
6	Wylot rurociągu tłoczego PVC PN10 DA 110	1	
7	Przejście szczelne łączące dla rur, tl.: otwór ø150/rura ø110	1	
8	Wentylacja tłoczni z rur PVC klejonego min. PN6 DA 75 z kominkiem	1	
9	Wentylacja komory z rur PVC DA 160 z kominkiem nawiewnym i wentylatorem	1	
10	Przejście szcz. łączące dla osłony kabla: otwór ø150/rura ø110	1	
11	Pompa do odwodnień w słudzienkach ø 400mm x 400 mm	1	
12	Przewód tłoczny PE640 pompy odw. z zaworem zwrotnym i odcinającym DN54"	1	
13	Pokrywa wlotu 900x900 typ CWLN z wysuwką 200 mm, z zamkiem	1	
14	Drabina stalowa COROL typ.CDR z wysuwaną poręczą	1	
15	Rurociąg tłoczny K.O. DN100	1	
16	Oświetlenie komory 24V	1	
17		1	

**Rys. technologiczny
 z tłoczną AWALIFT typ 74/2
 Stryków ul. Legionów**

Skala 1:

Rys.nr