

Opis przedmiotu zamówienia Tłoczna ścieków – ul. Jagodowa w m. Solec Kujawski

1. Tłocznia ścieków sanitarnych – opis techniczny.

Projektowana tłocznia ścieków jest urządzeniem przeznaczonym do gromadzenia i podnoszenia ścieków zawierających fekalia, na wysokość powyżej poziomu zalania.

Głównym podzespołem urządzenia jest zbiornik retencyjny, służący do gromadzenia ścieków. Zbiornik wykonany jest z metalu oraz zabezpieczony wielowarstwowo farbami antykorozyjnymi. Zbiornik retencyjny, z pominięciem wlotów, wylotów oraz otworów wentylacyjnych, jest szczelnie zamknięty, wodoszczelny i zabezpieczony przed wydzielaniem gazów odlotowych do wnętrza komory przepompowni. Wewnątrz zbiornika tłoczni wbudowane są: rozdzielacz strumienia dopływających ścieków, komory separatorów do oddzielania zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek) oraz czujnik do pomiaru ilości gromadzonych cieczy.

Zbiornik tłoczni jest pojemnikiem beczciśnieniowym. Ciśnienie wywołane pracą pomp występuje wyłącznie po stronie tłocznej w rurociągach instalacji przesyłowej.

Na zewnątrz zbiornika zainstalowane są pompy, wyposażone w elektryczne zespoły napędowe, armatura, przewody wentylacyjne oraz rurociągi tłoczne do transportu ścieków.

Dodatkowo komorę suchą tłoczni należy wykonać jako szczelną i wyposażyc w trwale zamontowaną drabinę zejściową, oświetlenie, pompę odwadniającą sterowaną pływakiem, gniazdo hermetyczne na 230 V i czujnik zalania komory suchej (sondę).

Wymiary, ciężar oraz inne charakterystyczne dane dotyczące tłoczni zostały opisane na rysunku urządzenia. Szafę sterowniczą tłoczni należy wyposażyc (zgodnie z projektem elektrycznym) w niezbędne urządzenia do systemu monitoringu i wizualizacji w oparciu o pakietową transmisję danych (GPRS).

2. Technologia przetłaczania ścieków – zasada działania układu pompowego.

Doprowadzane ścieki są wstępnie podczyszczane w separatorach zamontowanych wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie wpływają do komory retencyjnej. Po osiągnięciu zadanego poziomu wypełnienia komory retencyjnej następuje załączenie pomp, które wypompowują ścieki wtłaczając do przesyłowych rurociągów tłocznych. Tłocznia jest zaprojektowana do pracy w systemie automatycznym, bezobsługowym. Pracą urządzenia steruje mikroprocesor zaprogramowany wg protokołu producenta. Program oparty jest na identyfikacji stopnia wypełnienia zbiornika retencyjnego. Poziom cieczy jest sygnalizowany przez zamontowany w zbiorniku czujnik.

3. Zastosowanie.

Tłocznia ścieków jest przeznaczona dla ścieków ogólnospławnych oraz bytowo-gospodarczych. Urządzenie służy do tłoczenia określonej ilości ścieków z przepompowni, w której jest zainstalowane, do wyznaczonego miejsca zrzutu, co jest związane z ich podnoszeniem na określoną wysokość.

Tłocznie winny być wykonane zgodnie z indywidualną dokumentacją techniczną, wyłącznie dla określonych warunków pracy: medium, wydajności oraz wysokości tłoczenia, oznaczonych na tabliczce znamionowej umieszczonej na zbiorniku retencyjnym oraz w DTR.

Tłocznia ścieków musi spełniać wymogi formalne Ustawy o wyrobach budowlanych wraz z przepisami wykonawczymi oraz posiadać deklarację właściwości użytkowych na podstawie oceny i weryfikacji stałości tych właściwości użytkowych przeprowadzonej zgodnie z systemem właściwym dla tego wyrobu i jego zamierzonego zastosowania wg normy PN/EN-12050-1.

Zastosowanie urządzenia dla innych celów i odmiennych parametrów pracy, bez zgody producenta lub dostawcy jest zabronione. Przed przystąpieniem do instalowania tłoczni bezwzględnie należy zapoznać się z DTR oraz z instrukcją obsługi.

Dla zapewnienia odpowiedniej trwałości i niezawodności działania urządzenia, ważne jest przestrzeganie wytycznych w zakresie jego obsługi oraz zaleceń serwisowych podanych w załączonej instrukcji.

4. Cechy jakościowe tłoczni.

Zbiornik tłoczni w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być szczelny, stabilny, sztywny, wykonany ze stali kwasoodpornej AISI 316L (1.4404) w takiej postaci dostarczany na plac budowy, powszechnie dostępnym środkiem transportu. Zbiornik na górnej powierzchni winien posiadać jeden duży otwór rewizyjny. Otwór ten bez rozszczelnienia bocznych płaszczyzn zbiornika umożliwić ma kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych elementów, oraz sprawne wykonanie czynności serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów lub złożeń tłuszczu.

Tłocznia ścieków musi być wyposażona w system napowietrzania ścieków poprzez ruszt napowietrzający zabudowany wewnątrz zbiornika, który można montować i demontować z wnętrza tłoczni bez rozszczelnienia bocznych płaszczyzn zbiornika.

Wykonanie materiałowe zbiornika ma zapewniać długotrwałą odporność na korozję dla atmosfery o klasie korozyjności C5.

Tłocznia nie może być trwale związana z elementami podziemnej komory przepompowni lub być częścią konstrukcji komory, w której jest posadowiona.

Technologia tłoczni musi wyeliminować całkowicie gospodarke „skratkami”. Funkcjonowanie tłoczni nie może wiązać się z koniecznością stałego czyszczenia urządzeń separujących oraz wywozem usuwanych zanieczyszczeń do utylizacji.

Zapewnić całkowitą szczelność układu technologicznego tłoczni we wnętrzu komory przepompowni, bez możliwości wydostawania się (wylewania) ścieków do komory przepompowni podczas serwisowania tłoczni.

Przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny przelot swobodny dla tłoczni ścieków wynosi 100mm - w całym zakresie długości i objętości instalacji przepompowywania; dzięki temu nie dochodzi do zapychania i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków.

Urządzenie musi posiadać minimum dwie pompy usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem skratek z separatorów, pracujące przemiennie, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni.

Dopuszcza się wyłącznie stosowanie wirników kanałowych otwartych, które są odpowiednie do pracy w podczyszczonych ściekach przy zapewnieniu wysokiej sprawności.

Zastosowane pompy mają posiadać stopień ochrony silnika IP68 zabezpieczający je przed zalaniem.

Pompy na króćcach przyłączeniowych (zarówno po stronie ssącej jak i tłocznej) mają posiadać zasuwę odcinającą, które pozwalają na odłączenie i demontaż pomp bez konieczności wyłączenia tłoczni z eksploatacji.

Każda pompa powinna być chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie pionowych dwukanałowych separatorów, zabudowanych wewnątrz zbiornika retencyjnego. Każdy pionowy separator części stałych jest zbiornikiem sedymentacyjnym w kształcie pionowego walca, wyposażony w dwa elastyczne, wykonane z elastomeru, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne) tak, aby pompa płuczac separator, tłoczyła podczyszczone ścieki przez dwa kanały - dolny gwarantujący osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania i górny, powodujący przepływ turbulentny, gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału. Podczas pracy pompy zespoły cedzące powinny 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, 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.) co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Każdy z dwóch wylotów z separatora w kierunku pompy jest wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, która otwiera się jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego jest wykonana, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej.

Konstrukcja dwóch wewnętrznych separatorów części stałych zastosowanych w tłoczni ścieków wyróżnia się tym, że wylot przelewowy w kierunku pomp i zbiornika retencyjnego tłoczni jest na poziomie wyraźnie wyższym niż poziom wylotu tłoczego w kierunku rurociągu tłoczego, dzięki

czemu uzyskano strefę sedymentacji, a separator uzyskuje dodatkową funkcję sedymentacyjną. W ten sposób separator, oprócz większych części stałych głównie o charakterze organicznym (szmaty, włókniny, plastiki, papier itp.) zatrzymuje też łatwo opadającą frakcję mineralną (kamienie, żwir, piasek o uziarnieniu ponad 0,5mm) chroniąc w ten sposób pompy przed abrazją.

Tłocznie należy wyposażyć w rurociągi ze stali k.o. z zasuwą odcinającą i zaworami zwrotnymi d-100 mm (wyposażenie standardowe), oraz wentylację wywiewną tłoczni z kominkiem wywiewnym DN150 i wentylację wywiewną komory PVC160, a także wentylację nawiewną. Kominki wywiewne należy wyposażyć w biofiltry. Wszystkie przejścia rurociągów i przewodów przez komorę suchą należy wykonać szczelnie.

Dodatkowo komorę suchą tłoczni należy wykonać jako szczelną i wyposażyć w trwale zamontowaną drabinę zejściową, oświetlenie, pompę odwadniającą sterowaną pływakiem, gniazdo hermetyczne na 230 V i czujnik zawilgocenia komory suchej (sondę). Dla okresowego płukania tłoczni, wodę należy dostarczać np.: beczkowitzem.

Funkcje sterowania i monitoringu – mają spełniać standardy użytkowania przez Zamawiającego.

Wszystkie powyżej wymienione cechy tłoczni ścieków mają bezpośredni związek zarówno z niezawodnością działania, jak i łatwością wykonywania czynności obsługowych, co przekłada się na osiągnięcie przez Inwestora i Użytkownika zakładanego efektu ekonomicznego.

5. Charakterystyka tłoczni.

Tłocznia ścieków PS1 (przejazdowa):

- zbiornik z polimerobetonu lub PEHD DN2000 mm,
- rzędna terenu - 45,12
- rzędna dna pompowni - 40,63
- rzędna wlotu - 41,63
- rzędna rurociągu tłocznego - 43,67
- zbiornik tłoczni:
 - materiał - stal kwasoodporna AISI 316L (1.4404)
- nominalny dopływ 4 m³/h

Ponadto tłocznia winna być wyposażona w następujące elementy:

- zasuwą kołnierzową DN200
- przepływomierz indukcyjny DN100
- zasuwę miękkouszczelnioną DN100
- zasuwę miękkouszczelnioną DN50
- zawór na-odpowietrzający do ścieków
- tłoczny rurociąg zbiorczy DN100 ze stali k.o.
- sonda ultradźwiękowa (czujnik poziomu ścieków w zbiorniku)
- pompa odwadniająca
- drabinka zjazdowa.

6. Bilans ścieków.

Zbilansowana ilość ścieków wynosi:

$$Q_{\text{śr d}}=19,87 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max d}}=25,83 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max h}}=3,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

$$H_n = 7,0 \text{ m}$$

7. Wentylacja tłoczni.

Tłocznię (komorę ściekową) należy wyposażyć w dwa przewody $\varnothing 160$ PVC mocowanych: 20cm nad zwierciadłem ścieków oraz pod stropem. Obie rury wentylacyjne kominkiem PVC 9160 z biofiltrem. W sytuacji konieczności zejścia do komory czerpnej należy użyć mechanicznego wentylatora przenośnego.

8. Strefa uciążliwości oddziaływania.

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 tłocznię eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi.

9. Zagrożenie tłoczni wybuchem. Obsługa przepompowni.

Projektowana tłocznia ścieków nie jest zagrożona wybuchem. Nie wymaga stałego zatrudnienia, poza bieżącą konserwacją oraz przeglądami okresowymi. Obsługa tłoczni powinna odbywać się z zachowaniem wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. NR 96 z 1993r).

10. Opis elementów konstrukcyjnych.

Projektowaną komorę suchą tłoczni ścieków wykonać jako prefabrykowaną w wersji z polimerobetonu lub PE-HD. Roboty realizować w otwartym i odwodnionym wykopie. Podstawa zbiornika wyposażona jest w płytę denną. Monolityczne wykonanie dna zapewnia całkowitą szczelność zbiornika. Prefabrykat podstawy wypoziomować na warstwie chudego betonu gr. 10cm. Płyta pokrywowa monolityczna z betonu B20 gr. 15cm, zbrojone stalą A-I. wyposażona we właz żeliwny. Zastosowane prefabrykaty muszą spełniać wymagania normy PN-92/B-10729, posiadać aktualne atesty ITB, nie posiadać pęknięć i uszkodzeń. Kręgi studzienek należy łączyć między sobą za pomocą uszczelek gumowych lub przy pomocy zaprawy wodoszczelnej. Tłocznię ścieków zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wody gruntowej oraz ściekami przez zastosowanie izolacji.

11. Minimalne wyposażenie rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej tłoczni ścieków:

a) Obudowa rozdzielniczy:

- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 65, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV,
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
 - kontrolki:
 - poprawności zasilania,
 - awarii ogólnej,
 - awarii pompy nr 1,
 - awarii pompy nr 2,
 - awaria pompy odwadniającej,
 - pracy pompy nr 1,
 - pracy pompy nr 2,
 - pracy pompy odwadniającej,
 - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,
 - wyłącznik oświetlenia studni,
 - przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
 - przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),

- przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego (Ręczny – 0 – Automatem),
- przełącznik trybu pracy wentylatora (Ręczny – 0 – Automatem),
- amperomierz pompy nr 1
- amperomierz pompy nr 2
- woltomierz z wybierakiem
- gniazdo serwisowe 24VAC
- gniazdo serwisowe 230VAC
- gniazdo serwisowe 400VAC
- przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
- stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenia alarmu),
- o wymiarach minimum: 1000(wysokość) x 800(szerokość) x 300(głębokość),
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej, cokol odporny na promieniowanie UV.

b) Urządzenia elektryczne:

- **moduł telemetryczny GSM/GPRS**
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA, dobrany do prądu pomp
- wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze
- wyłączniki nadmiarowo-prądowym dla obwodów odbiorczych
- rozłącznik bezpiecznikowy dla pompy nr 1 i 2
- czujnik zaniku faz dla pompy nr 1 i 2
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy $\leq 5,0$ kW rozruch bezpośredni,
- zasilacz buforowy 24 VDC min. 1,8A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- elektroniczny przetwornik zalania komory suchej
- oświetlenie wewnątrz rozdzielnicy
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnicy sterowniczej
- wewnętrzne oświetlenie rozdzielnicy – świetlówka 8W
- ochronnik przepięć dla sygnału sondy hydrostatycznej
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat
- transformator 24VAC
- ogranicznik przepięć klasy C
- ogranicznik przepięć 24VDC dla sondy hydrostatycznej
- automat zmierzchowy
- przetwornik przepływomierza

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze tłoczni ścieków mają posiadać Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.

c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

- wejścia (24VDC):
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 1
 - tryb pracy automatycznej pompy nr 2
 - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2
 - potwierdzenie pracy pompy odwadniającej
 - awaria pompy nr 1 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - awaria pompy nr 2 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - awaria pompy odwadniającej – kontrola wyłącznika silnikowego i zabezpieczenia termicznego jeśli pompa posiada
 - kontrola otwarcia drzwi
 - kontrola otwarcia wężu studni
 - kontrola poziomu zalania komory
 - kontrola rozbrojenia stacyjki
 - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
- wejścia analogowe (4...20mA):
 - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
 - sygnał z przekładnika prądowego (4...20mA)
 - sygnał z przetwornika przepływomierza – przepływ chwilowy
- wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
 - załączanie pompy nr 1
 - załączenie pompy nr 2
 - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
 - załączenie wentylatora

d) **Minimalne wyposażenie i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**

- sterownik pracy tłoczni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
- 16 wejść binarnych
- 16 wyjść binarnych
- 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- licznik godzin pracy pomp – dla każdej pompy osobny, realizowany w sterowniku PLC
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
 - zasilania sterownika
 - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
 - poprawności załogowania sterownika do sieci GSM:
 - nie załogowany
 - załogowany
 - poprawności załogowania do sieci GPRS:
 - logowanie do sieci GPRS

- poprawnie załogowany do sieci GPRS
 - brak lub zablokowana karta SIM
- aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20° C...50° C
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

e) **Rozdzielnica zasilająco-sterownicza pomp ma zapewniać:**

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- automatyczne przełączenie pomp po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy pompy w jednym cyklu
- ograniczenie liczby załączeń pompy w cyklu godzinowym (minimalny czas postoju pompy)
- ograniczenie czasowe postoju pompy (maksymalny czas postoju pompy)
- regulowany czas dobiegu pompy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed zalaniem komory suchej
- blokada załączenia pomp w momencie wykrycia zalania komory suchej
- automatyczne załączenie pompy odwadniającej po wykryciu zalania komory suchej
- **kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu i wizualizacji lub dostawa nowego systemu dla wizualizacji tłoczni.**

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza ma spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN IEC 61439-1:2021-10 oraz w PN-EN IEC 61439-2:2021-10 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza ma spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN IEC 61439-1:2021-10 oraz w PN-EN IEC 61439-2:2021-10 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.