

**PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW**

# OPIS TECHNICZNY

## PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW W M. ORZYSZ UL. LEŚNA GM. ORZYSZ

### WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI OBEJMUJE:

#### 1. Pompy - szt.2

- Wirnik otwarty SuperVortex o wolnym przelocie minimum 65 mm
- Króciec tłoczny kołnierzowy minimum DN65
- Dla króćców kołnierzowych możliwość instalacji z systemem autozłącza
- Uszczelnienie wału: dla silników 0,9-1,5kW uszczelnienie pierwotne- SIC/SIC,
- Jednorzędowe łożyska kulkowe
- Temperatura cieczy otaczającej i pompowanej od 0°C do +40°C, krótkotrwale do +60° C
- Możliwość tłoczenia cieczy o wartościach pH od 4 do 10.
- Tryb pracy – praca ciągła, gdy pompa całkowicie zanurzona, lub do pracy przerywanej S3-40%-10 min, gdy pompa jest częściowo zanurzona.
- Maksymalna liczba rozruchów 30 na godzinę.
- Pompy trójfazowe
- Maksymalne dopuszczalne wahania napięcia wynoszą -10%/+6%
- Rozłączne, wodoszczelne, hermetyczne połączenie kablowe silnika na zasadzie gniazdo – wtyczka
- Połączenie korpusu silnika z komorą wirnika za pomocą pierścienia zaciskowego ze stali nierdzewnej zapewniające demontaż bez użycia narzędzi.

#### 2. Zbiornik –komora przepompowni wykonany z polimerobetonu

- Prefabrykowane elementy polimerobetonowe zgodnie z PN-B-10729:1999, PN-B-03264, PN-85/S-10030 o następujących parametrach:
  - Gęstość materiału 2,2 – 2,3 g/cm<sup>3</sup>;
  - Wytrzymałość na ściskanie 90-130 N/mm<sup>2</sup>;
  - Wytrzymałość na zginanie 18-23 N/mm<sup>2</sup>;
  - Odporność chemiczna w środowisku wodnym w zakresie pH 1-10;
  - Dopuszcz się stały kontakt z temp. do + 80°C.
- Elementy posiadające Aprobatę COBRTI Instal lub IBDiM.
- Pokrywa włazowa do pompowni nieprzejazdowa, prostokątna o wymiarach umożliwiających łatwy montaż i demontaż pomp oraz dostęp obsługi do pompowni, wykonana ze stali kwasoodpornej gatunku 304 ocieplana, wyposażona w blokadę zabezpieczającą przed przypadkowym zamknięciem otwartej komory
- Zawory zwrotne kołnierzowe typ 53/13 z żeliwa sferoidalnego pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków
- Zasuwy odcinające miękkouszczelnione kołnierzowe krótkie F4 typ 06/30 z żeliwa sferoidalnego pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków
- Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni ze stali kwasoodpornych łączonych przy wykorzystaniu kołnierzy ALU pokrytych trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków
- samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą; uszczelka neoprenowa pod wpływem ciężaru pompy i ciśnienia panującego w rurociągu pozwala na uzyskanie 100% szczelności;
- otwór wlotowy (kielich z uszczelką) przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- Deflektor na dopływie do pompowni

- wyjście z przepompowni na zewnętrzny przewód tłoczny za pomocą kształtki kołnierzej,
- Drabina umożliwiająca zejście na dno zbiornika wykonana ze stali kwasoodpornej wg PN-80 M-49060
- Prowadnice pomp ze stali kwasoodpornych
- Podest technologiczny ze stali kwasoodpornych przenośny
- Śruby i inne materiały kotwiące i łączące wykonane ze stali kwasoodpornych gatunku co najmniej AISI 304 znormalizowane wg DIN 931, 934, 125
- Uszczelki EPDM odporne na działanie ścieków
- przelot z rur PCV dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej,
- Łańcuchy ze stali kwasoodpornej AISI 316 dla montażu i demontażu eksploatacyjnego pomp wg DIN 763, PN-75/M-84543

Wszystkie elementy znajdujące się w komorze pompowni wykonane ze stali kwasoodpornych co najmniej gatunku AISI 304 wg PN-EN 10088:1998. Wszelkie spawy wykonane przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia. Spawy wykonane w technologii TIG 2T sprzętem spełniającym wymogi EN 60 974-1.

Prefabrykowana przepompownia spełnia wymagania BHP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993 r. (Dz.U. Nr 96 poz. 438)

### 3. Szafa zasilająco-sterowniczej d-c dla 2 pomp ze sterownikiem mikroprocesorowym

- 1) Obudowa o stopniu ochrony IP66 wykonana ma być z izolacyjnego i trudnopalnego, termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, zbrojonego włóknem szklanym, o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne i na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, lub metalowa malowana proszkowo. Obudowa ma być wyposażona w podwójne drzwi, przy czym drzwi wewnętrzne pełnią rolę pulpitu operatorskiego. Układ sterowania ma być zamocowany na cokole umożliwiającym wyprowadzenie przez cokol przewodów zasilających i sterowniczych z pompowni do układu sterowania.
- 2) Jednostkę sterującą zestawu pompowego stanowi zaawansowany technologicznie sterownik, zawierający oprogramowanie realizujące opisane poniżej funkcje sterujące i diagnostyczne, zintegrowany z prostym w obsłudze panelem sterowania. Panel sterownika wyposażony jest w przyciski nastaw i podświetlany, graficzny wyświetlacz LCD o wymiarach minimum 9cm / 14cm. Na wyświetlaczu, w sposób graficzny pokazywane jest aktualne położenie i stan pracy pomp, ewentualnych mieszadeł i przetworników pomiarowych wraz z wynikami pomiarów, oraz status systemu. Każdy obraz na wyświetlaczu posiada rozwijalny tekst pomocy w języku polskim na temat możliwych ustawień i możliwości modyfikacji nastaw. Wyjściowym oknem sterownika jest graficzny obraz pompowni pokazujący rzeczywistą ilość zainstalowanych pomp i stan ich pracy, położenie pływaków oraz rzeczywisty poziom ścieków w pompowni w postaci linii obniżającej się lub podnoszącej w zależności od poziomu ścieków. Powyższe stany są też wykazane w postaci numerycznej określającej czas pracy pomp czy napełnienie zbiornika pompowni w centymetrach lub procentach napełnienia. Poprzez wyjście Ethernetowe (VNC) sterownik można podłączyć bezpośrednio do sieci internetowej, co daje możliwość jego wizualizowania poprzez przeglądarkę internetową.

Zadaniem sterownika jest realizowanie następujących funkcji:

- a) sterowanie pracą ( 2 ) pomp w oparciu o pomiar poprzez sondę hydrostatyczną,
- b) w przypadku uszkodzenia lub zdemontowania sondy hydrostatycznej, sterowanie pompami ma się odbywać, w trybie pracy awaryjnej, poprzez określoną ilość wyłączników pływakowych ( min. 2),

- c) załączanie/wyłączanie pomp zgodnie z zaprogramowanymi progami poziomu,
- d) realizowanie opóźnień czasowych przy załączeniu/wyłączeniu pomp,
- e) zliczanie godzin pracy każdej pompy,
- f) praca naprzemienna pomp z automatycznym zastępowaniem pompy uszkodzonej przez pompę sprawna,
- g) generowanie alarmów i ostrzeżeń oraz tworzenie zaawansowanych zestawień alarmów ze stemplami czasowymi,
- h) kontrola stanu zabezpieczeń wewnętrznych pomp,
- i) kontrola stanu zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych silników pomp,
- j) transmisja danych za pośrednictwem zainstalowanego w sterowniku modemu GPRS, (poprzez wiadomości SMS, i do systemu SCADA)

Ponadto przy zastosowaniu dodatkowych modułów kontrolnych i urządzeń zewnętrznych takich jak przekładniki prądowe, przepływomierz, itp. sterownik ma za zadanie realizowania kolejnych funkcji:

- a) pomiar temperatury silnika, temperatury łożysk, oporności izolacji uzwojeń stojana oraz zawartości wody w oleju i generowanie sygnału alarmu w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych,
  - b) kompletny zdalny widok instalacji pompowej,
  - c) możliwość zdalnego ingerowania w nastawy sterownika,
  - d) optymalizacja programu konserwacji i serwisowania.
- 3) Wyposażenie szafy zasilająco-sterowniczej pomp stanowią ponadto elementy elektryczne, układy zabezpieczające i wykonawcze takie jak:
- a) rozłącznik główny napięcia zasilania z pokrętkiem umieszczonym na drzwiach wewnętrznych,
  - b) układ kontroli asymetrii faz zasilania, zabezpieczający silniki pomp przed skutkami pracy przy braku fazy lub przy nieprawidłowej kolejności faz napięcia zasilającego,
  - c) zabezpieczenia zwarciovowe i przeciążeniowe silników pomp w postaci samoczynnych wyłączników silnikowych,
  - d) układy rozruchowe w postaci styczników,
  - e) podświetlane przełączniki sterowania ręcznego umieszczone na drzwiach wewnętrznych, umożliwiające załączenie pomp w trybie pracy ręcznej oraz kontrolowane pompowanie ścieków poniżej zabezpieczenia przed suchobiegiem,
  - f) zewnętrzny, świetlny, migowy sygnalizator stanu alarmowego,
  - g) zestaw antykondensacyjny złożony z grzałki o mocy 30W i termostatu z nastawianym progiem zadziałania.
- 4) Szafa sterownicza wyposażona ma być w;
- a) wentylowany podest umożliwiający jej umocowanie na betonowym stropie pompowni oraz zapewniający wygodne wprowadzenie do niej kabli obiektowych.
  - b) Grzałkę z regulatorem termostatycznym zapobiegającą kondensacji par w obrębie szafy
  - c) System wentylacji z regulatorem zapobiegający przegrzewaniu się szafy w okresie letnim przy dużym nasłonecznieniu.
  - d) Szafa sterownicza ma być wewnętrznie izolowana termicznie
  - e) Opcjonalnie szafa może być wyposażona w fundament prefabrykowany, który może być zakopany w ziemi.

Nowo budowana sieciowa przepompownia ścieków opisana w projekcie budowlanym oraz w SIWZ ma być objęta rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w ZUK Orzysz.

Oprogramowanie nowej przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowej przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych, miejskich sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na bezpieczeństwo eksploatowanych rozproszonych obiektów wodno-ściekowych oraz kosztów z tym związanych.

#### **DO OBOWIĄZKÓW ZAMAWIAJĄCEGO NALEŻY:**

- Przygotowanie podłoża do osadzenia zbiornika. Podłoże to powinno być o grubości odpowiedniej dla danych warunków gruntowych może być wykonane jako podsypka żwirowa zagęszczona lub z chudego betonu
- Osadzenie zbiornika.
- Zapewnienie dźwigu do rozładunku i montażu
- Oczyszczenie rurociągu tłoczego oraz dna przepompowni, jeśli są zanieczyszczone
- Doprowadzenie zasilania 3 x 400V do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN (zabezpieczenie dobrane do mocy łącznej pomp zastosowanych w przepompowni)
- Wykonanie przyłącza do przewodów ochronnych, elementów metalowych przepompowni o rezystancji zapewniającej ochronę przeciwporażeniową - dla połączeń wyrównawczych
- Doprowadzenie przewodu z rur PVC umożliwiających montaż przewodów zasilających pompy oraz montaż łączników pływakowych
- Podłączenie króćców zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej.
- Zapewnienie medium do przeprowadzenia rozruchu.
- Utwardzenie drogi dojazdowej do miejsca posadowienia zbiornika
- Wykonanie i wprowadzenie uziomu o odpowiednich parametrach do cokołu rozdzielni sterownia pomp.

**NALEŻY PRZEWIDZIEĆ DOSTAWĘ PRZEPOMPOWNI WRAZ Z MONITORINGIEM ORAZ WPIĘCIE DO ISTNIEJĄCEGO MONITORINGU I URUCHOMIENIE.**

## OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PRZEPOMPOWNI

### POMPOWNI 1

- ilość obsługiwanych osób:
  - $n_1 = 30$  (ilość personelu),
  - $n_2 = 120$  (ilość gości hotelowych),
  - $n_3 = 120$  (ilość gości obozowiska turystycznego)
- wskaźnikowe zapotrzebowanie wody:
  - $q_1 = 0,015 \text{ m}^3/\text{d}$  – dla personelu
  - $q_2 = 0,1 \text{ m}^3/\text{d}$  – dla gości hotelowych (przyjęto hotel kat. \*\*\*)
  - $q_3 = 0,066 \text{ m}^3/\text{d}$  – dla gości obozowiska (przyjęto obozowisko turystyczne kat. III)
- współczynnik nierównomierności dobowej  $K_d = 1,3$  i godzinowej  $K_h = 1,8$

Średnia dobową ilość ścieków:

$$Q_{\text{d}}^{\text{sr}} = 30 \cdot 0,015 + 120 \cdot 0,1 + 120 \cdot 0,066 = 20,37 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalna dobową ilość ścieków:

$$Q_{\text{d}}^{\text{max}} = 20,37 \cdot 1,3 = 26,48 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalna godzinową ilość ścieków:

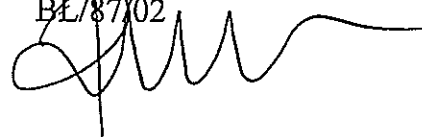
$$Q_{\text{h}}^{\text{max}} = 26,48 \cdot 1,8/24 = 1,99 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przyjęto maksymalną godzinową ilość ścieków  $Q = 1,99 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Teren projektowanej przepompowni ścieków należy ogrodzić siatką stalową ocynkowaną o oczkach 5x5cm na słupkach stalowych ocynkowanych wys. 1,8m. Zaprojektowano ogrodzenie o wymiarach 4m x 4m (wymiar w osiach słupków). Szerokość wszystkich prześleń wynosi 2,0m. Brama szerokości 4 m –lokalizacja bramy na etapie budowy. Brama oraz włązy przepompowni muszą posiadać zamknięcia. Teren pompowni obsiać trawą. Grunt organiczny w obrębie terenu przepompowni wymienić na nośny. Obok przepompowni ustawione zostaną szafki zasilające sterujące.

Opracował:  
mgr inż. Renata Kuczyńska - Szulcbacher

BŁ/87/02



DANE PRZEPOMPOWNI		DANE ZBIORNIKA	
Maksymalny dopływ ścieków	0,60 [l/s]	Nazwa zbiornika	Polimerobeton / D=1200
Rzędna terenu	120,70 [m]	Materiał zbiornika	Polimerobeton
Konstrukcja	Nieprzejazdowa	Rzędna pokrywy zbiornika	121,00 [m]
Rzędna rurociągu tłocznego	119,10 [m]	Rzędna posadowienia zbiornika	116,01 [m]
Rzędna odbiornika	121,40 [m]	Wysokość zbiornika	4,99 [m]
Ciśnienie w odbiorniku (kolektorze)	0,00 [MPa]	Średnica zbiornika	1,20 [m]
Średnica rurociągu dopływowego 1	200 [mm]	Rzędna alarmowa	117,11 [m]
Rzędna dna rurociągu dopływowego 1	117,21 [m]	Rzędna górnego poziomu ścieków	116,91 [m]
Kąt rurociągu dopływowego 1	180 [°]	Rzędna dolnego poziomu ścieków	116,61 [m]
Średnica rurociągu dopływowego 2	Brak [mm]	Rzędna dna zbiornika	116,01 [m]
Rzędna dna rurociągu dopływowego 2	[m]	Zapas alarmowy	0,20 [m]
Kąt rurociągu dopływowego 2	[°]	Wysokość retencyjna 1	0,30 [m]
Średnica rurociągu dopływowego 3	Brak [mm]	Objętość retencyjna 1	0,34 [m3]
Rzędna dna rurociągu dopływowego 3	[m]	Czas napełniania 1	9,42 [min]
Kąt rurociągu dopływowego 3	[°]	Wysokość retencyjna 2	0,10 [m]
		Objętość retencyjna 2	0,11 [m3]
		Wysokość retencyjna 3	Brak [m]
		Objętość retencyjna 3	Brak [m3]
		Liczba pomp	2 [-]
		Dopuszczalna liczba włączeń	30,00 [1/h]
		SZAFKA STERUJĄCO-ZASILAJĄCA	
		Typ	DC-2-P-400-3-2.5/4-A-Z-DOL
		Zasilanie	3x400V50Hz
		Prąd maksymalny	4,00 [A]
		Prąd minimalny	2,50 [A]
		Rodzaj czujnika poziomu	sonda hydrostatyczna
		Sposób montażu	Montaż na zewnątrz
NOMINALNE PARAMETRY POMPY		RZECZYWISTE PARAMETRY POMPY	
Typ pompy: SLV.65.65.15.2.50B		1 Pompa	2 Pompy
Wydajność	5,27 [l/s]	Wydajność pompowni	4,16 5,58 [l/s]
Podnoszenie	5,70 [m]	Wydajność pompy	4,16 2,79 [l/s]
Moc	1,50 [kW]	Wysokość podnoszenia	6,88 8,36 [m]
Obroty pompy	2720 [obr/min]	Moc pobierana z sieci	1,71 1,71 [kW]
		Sprawność agregatu	0,17 0,14 [-]
		Czas pompowania	1,59 1,51 [min]
		Liczba włączeń	5,45 2,73 [1/h]
		Zużycie jed. energii	0,1142 0,1703 [kWh/m3]
		Koszt jednostkowy	0,0114 0,0170 [zł/m3]
WYMAGANE PARAMETRY POMPY			
Wydajność	4,00 [l/s]		
Podnoszenie	6,70 [m]		
Geom. wys. podn.	4,49 [m]		

# ELEMENTY UKŁADU TŁOCZNEGO

WYDAJNOŚĆ OBLICZENIOWA Q = 4,16 [l/s]

Pracuje 1 pompa

Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
1	Pion tłoczny DN 65	1	65,00	0,32	1,25
2	DN 90 (81.4 mm)	175	81,4	2,07	0,80

WYDAJNOŚĆ OBLICZENIOWA Q = 5,58 [l/s]

Pracują 2 pompy

Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
1	Pion tłoczny DN 65	2	65,00	0,14	0,84
2	DN 90 (81.4 mm)	175	81,4	3,63	1,07



Typ pompy:

SLV.65.65.15.2.50B

#### NOMINALNE PARAMETRY POMPY

Typ wirnika	"Super Vortex"
Wydajność	5,27 [l/s]
Wysokość podnoszenia	5,70 [m]

#### WYMAGANE PARAMETRY POMPY

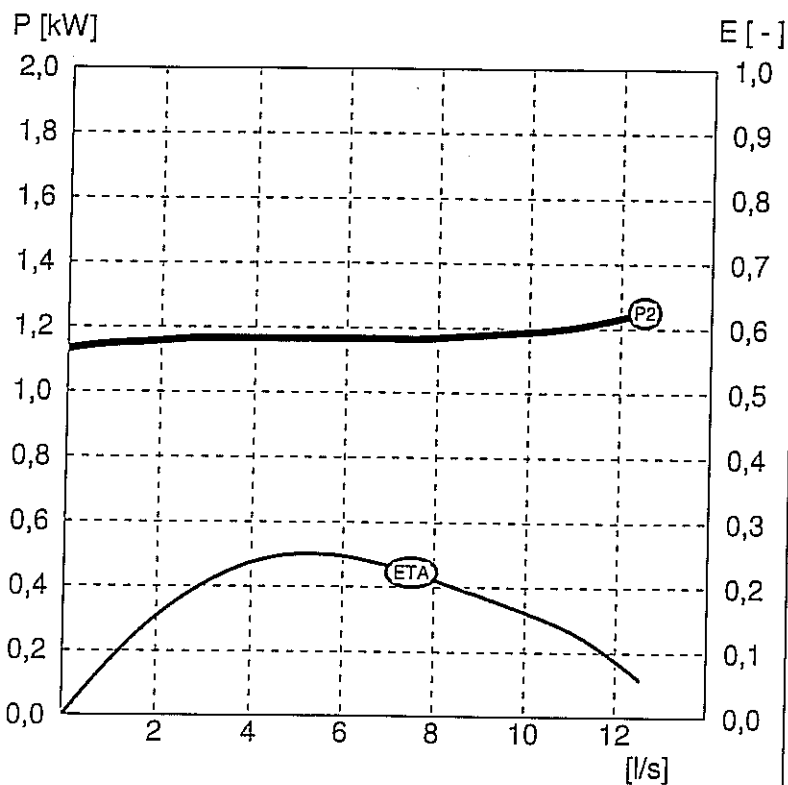
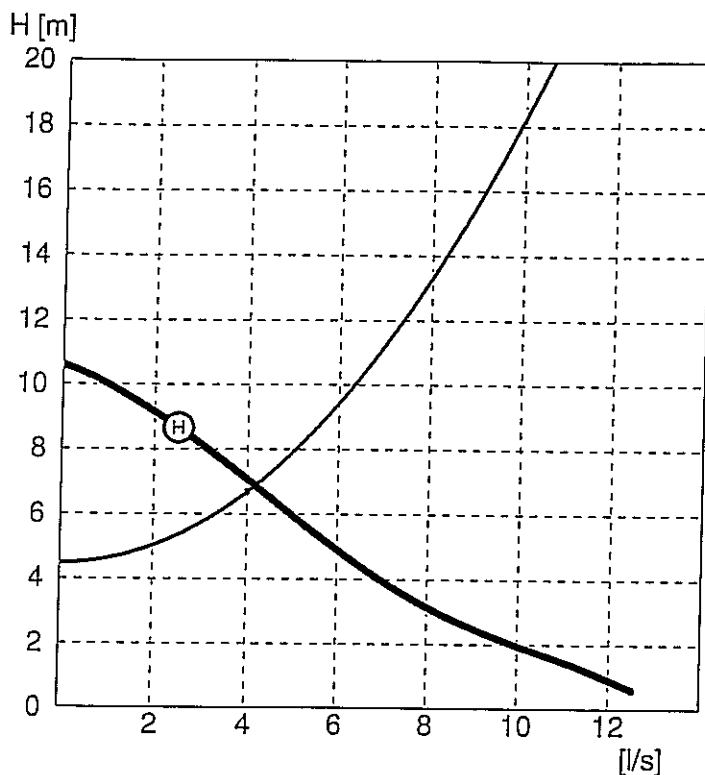
Wydajność	4,00 [l/s]
Wysokość podnoszenia	6,70 [m]

#### Rzeczywiste parametry pracy

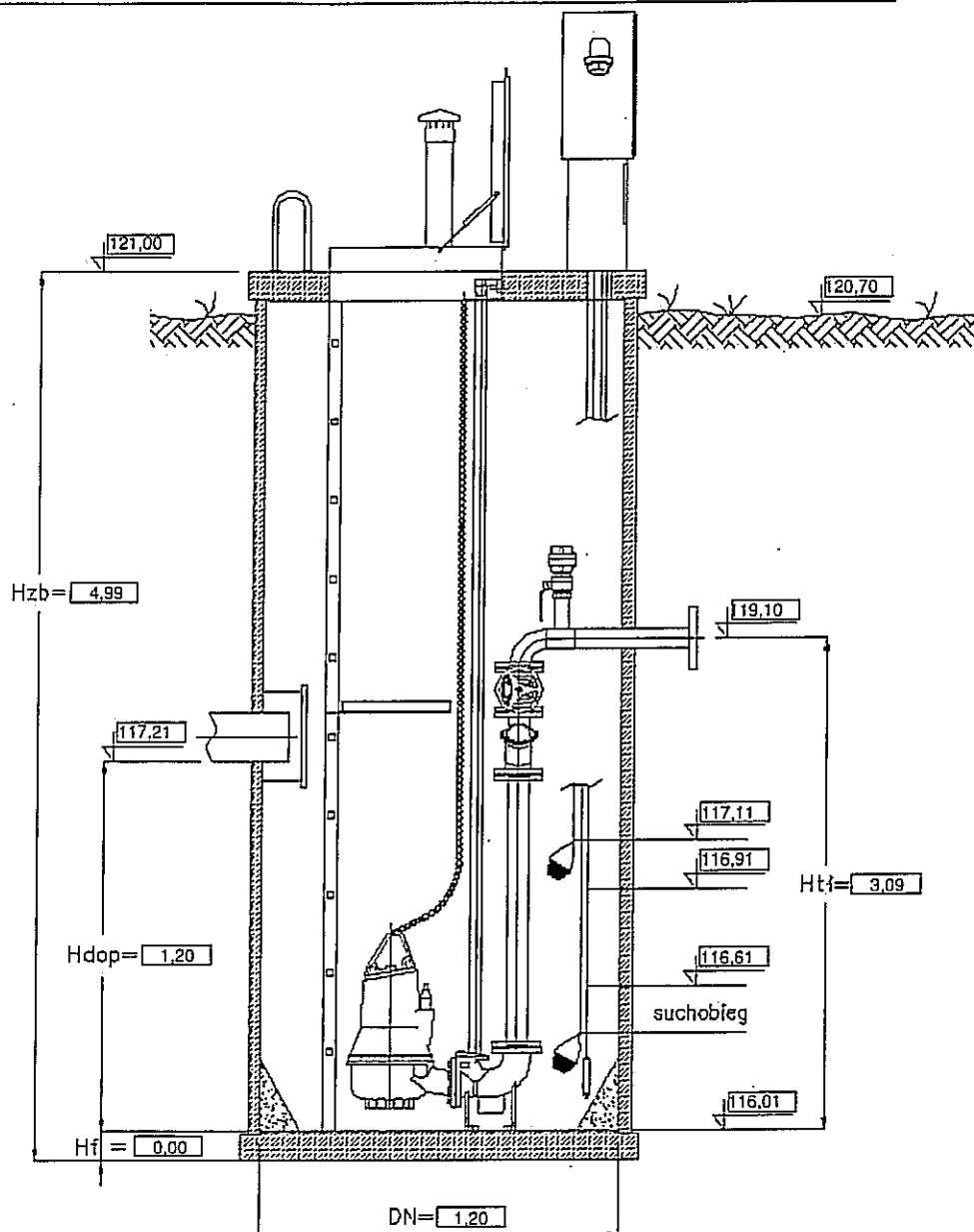
Wydajność pompy	4,16 [l/s]
Wysokość podnoszenia	6,88 [m]
Moc pobierana z sieci	1,71 [kW]
Sprawność agregatu	0,17 [-]

#### Parametry silnika

Moc znamionowa	1,50 [kW]
Obroty znamionowe	2720 [obr/min]
Napięcie	400 [V]
Prąd znamionowy	3,61 [A]
Współczynnik mocy	0,88 [-]
Sprawność silnika	0,68 [-]



# POMPOWNIĄ Z POLIMEROBETONU



Uwaga:

Wysokość pompowni zmienia się w zależności od wielkości fundamentu

---

Przepompownia spełnia wymagania PN-EN12050-1:2002 oraz PN-EN12050-6:2002

Schemat przepompowni z przykładowym wyposażeniem:

- przewody ciśnieniowe ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- przewody bezciśnieniowe z tworzyw sztucznych,
- zasuwy klinowe i zawory zwrotne kulowe z zeliwa sferoidalnego,
- włazy kanalizacyjne nieprzejazdowe ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- elementy złączne, łańcuchy, kotwy, drabiny, pomosty, deflektory ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- uszczelki miedzykolnierzowe z EPDM.