

## **PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW**

**OPIS TECHNICZNY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW  
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO  
PRZEBUDOWA ULICY POLNEJ WRAZ Z BUDOWĄ CHODNIKA I ZJAZDÓW  
ORAZ BUDOWA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ I SANITARNEJ Z  
PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW I INSTALACJĄ ENN ZALICZNIKOWĄ W  
MIEJSCOWOŚCI PROSTKI, GM. PROSTKI  
(KATEGORIA XXVI)**

***A. Przepompownia sieciowa PI***

Zaprojektowano sieciową przepompownię ścieków PI w wersji najazdowej.  
Dobrana przepompownia ścieków spełnia wymagania PN-EN 12050-1:2002 oraz PN-EN 12050-6:2002. Dla przepompowni Producent powinien dostarczyć pełną Dokumentację Techniczno-Ruchową zawierającą: instrukcje obsługi i konserwacji całej pompowni, pomp, układu sterowania; książkę eksploatacji obiektu; gwarancję; deklaracje zgodności, a komplet wymienionych materiałów Wykonawca przekazuje Inwestorowi.

**WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI OBEJMUJE:**

**1. Pompa**

- Pompa z rozdrabniaczem i regulacją szczeliny wirnika
- Silnik dwubiegunowy (ok. 2900 obr/min)
- Króciec tłoczny pompy DN40 z przyłączem kołnierзовym
- Hermetycznie uszczelniony poliuretanem wlot kablowy ze stali nierdzewnej
- Nóżki z żeliwa pompy zapewniają ochronę systemu rozdrabniacza
- Szczelne połączenie pomiędzy pompą a autozłączem za pomocą uszczelki na kołnierzu odpływowym
- Bezobsługowe trwale nasmarowane łożyska toczne
- Zintegrowany system umożliwiający regulację prześwitu wirnika bez konieczności demontowania zespołu pompy i używania specjalnych narzędzi
- Rozdrabniacz z hartowanej stali szlachetnej
- Klasa izolacji F (155° C)
- Podwójne łatwo wymienialne kasetowe uszczelnienie mechaniczne wału (Sic/Sic i Węgiel/Ceramika)
- Połączenie korpusu silnika z komorą wirnika za pomocą pierścienia zaciskowego ze stali nierdzewnej zapewniające demontaż bez użycia narzędzi
- Możliwość obrotu silnika względem obudowy o 180°
- Wykonanie standardowe
- Możliwość montażu jednej pompy na stopie sprzęgającej, złączu hakowym, pozycji wolnostojącej i do ścianki zbiornika
- Elementy złączne ze stali nierdzewnej
- Możliwość tłoczenia cieczy o wartościach pH od 4 do 10.
- Możliwość pracy w temperaturze nawet 60°C przez co najmniej 1 godzinę
- Liczba włączeń co najmniej 20 na godzinę oraz możliwość pracy ciągłej
- Maksymalna głębokość zanurzenia 10 m
- Maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+6%
- Maksymalna gęstość tłoczzonej cieczy 1100 kg/m<sup>3</sup>
- Dwa wyłączniki termiczne w uzwojeniu stojana
- Klasa szczelności IP 68 zgodna z normą IEC 60 529.

## 2. Komora przepompowni -Zbiornik (wymiały wg załączonej karty doboru) :

- Prefabrykowane elementy polimerobetonowe zgodnie z PN-B-10729:1999, PN-B-03264, PN-85/S-10030 o następujących parametrach:
  - o Gęstość materiału 2,2 – 2,3 g/cm<sup>3</sup>;
  - o Wytrzymałość na ściskanie 90-130 N/mm<sup>2</sup>;
  - o Wytrzymałość na zginanie 18-23 N/mm<sup>2</sup>;
  - o Odporność chemiczna w środowisku wodnym w zakresie pH 1-10;
  - o Dopuszcz się słąty kontakt z temp. do + 80°C.
- Elementy posiadające Aprobatę COBRTI Instal lub IBDiM.
- Pokrywa włazowa do pompowni przejazdowa, 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 kołnierzowej,
- 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 winna spełnić wymagania BHP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993 r. (Dz.U. Nr 96 poz. 438)

### 3. Specyfikacja szafy zasilająco-sterowniczej d-c dla pompy ze sterownikiem mikroprocesorowym

Obudowa o stopniu ochrony IP66 wykonana ma być z izolacyjnego i trudnopalnego, termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, zbrojonego włóknom 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 na drzwiach wewnętrznych zamontowany będzie panel operatorski. Szafa sterownicza ma być zamocowana na podstawie montażowej umożliwiającej wyprowadzenie przewodów zasilających i sterowniczych z pompowni do układu sterowania.

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 będzie wyposażony w podświetlane przyciski funkcyjne oraz graficzny kolorowy wyświetlacz LCD o wymiarach minimum 8,5cm/11,5cm. Na wyświetlaczu pokazywany będzie graficznie aktualny status obiektu, stan pracy pomp, stan przetworników pomiarowych oraz log awarii bieżących i historycznych z możliwością rejestracji co najmniej 50 rekordów.

Zastosowany sterownik powinien posiadać możliwość programowania na poziomie użytkownika zarówno z klawiatury sterownika jak i bezpłatnym programem narzędziowym.

Szafka sterownicza zamontowana ma być w zieleni zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Minimalna konfiguracja sterownika przepompowni musi zapewniać :

- a) sterowanie pracą pomp w oparciu o 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, max 5 ),
- c) załączanie/wyłączanie pomp zgodnie z zaprogramowanymi progami poziomu,
- d) realizowanie opóźnień czasowych przy załączeniu/wyłączeniu pomp,
- e) zliczanie godzin pracy każdej pompy,
- f) zliczanie ilości przepompowanych ścieków,
- g) praca naprzemienna pomp z automatycznym zastępowaniem pompy uszkodzonej przez pompę sprawną,
- h) generowanie alarmów i ostrzeżeń oraz tworzenie zaawansowanych zestawień alarmów ze stemplami czasowymi,
- i) kontrola stanu zabezpieczeń wewnętrznych pomp,
- j) kontrola stanu zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych silników pomp,
- k) automatyczna realizacja funkcji pracy rewersyjnej pompy w oparciu o co najmniej 4 parametry charakterystyczne (prąd, moment, cos $\phi$ , przepływ),
- l) Sterowanie lokalne i zdalne pracą pomp
- m) porty komunikacyjne (Usb, Ethernet, RS485)
- n) VNC serwer przez dostępny przez port Ethernet

Ponadto poprzez zastosowanie dodatkowych modułów zabezpieczeń silników i urządzeń zewnętrznych takich jak przekładniki prądowe czy układy transmisji danych, 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) komunikacja i transmisja danych w systemie GSM/GPRS, SMS, Modbus
- c) kompletny zdalny widok instalacji pompowej
- d) możliwość zdalnego ingerowania w nastawy sterownika,
- e) optymalizacja programu konserwacji i serwisowania,
- f) optymalizacja zużycia energii.

- g) ochrona silnika przed niedociążeniem oraz przeciążeniem napięcia i prądu, zmianą kolejności faz, zbyt wysoką temperaturą uzwojeń, brakiem fazy,
  - h) zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem
  - i) pomiar rezystancji izolacji, mocy czynnej, zniekształceń harmonicznych, współczynnika mocy  $\cos \varphi$
- 2) 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) Wyłączniki różnicowoprądowe wszystkich obwodów elektrycznych szafy,
  - c) układy zasilania, ochrony i sterowania pracą pompy z wykorzystaniem modułów i komunikacji ze sterownikiem po magistrali RS485 w celu monitoringu podstawowych parametrów elektrycznych (zużycie energii, prąd, częstotliwość itp.).
  - d) podświetlane przełączniki sterowania ręcznego umieszczone na drzwiach wewnętrznych, umożliwiające załączenie pomp w trybie pracy ręcznej oraz kontrolowane pompowanie ścieków poniżej zabezpieczenia przed suchobiegiem,
  - e) zewnętrzny, świetlny, migowy sygnalizator stanu alarmowego,
  - f) oświetlenie wewnętrzne szafki.
  - g) gniazdo remontowe 400V i 230V
  - h) ochronę przeciwprzepięciową co najmniej klasy B+C
  - i) gniazdo do podłączenia agregatu.
  - j) zestaw antykondensacyjny złożony z grzałki o mocy 30W i termostatu z nastawianym progiem zadziałania.
- 3) Szafa sterownicza wyposażona ma być w wentylowany podest umożliwiający jej umocowanie na betonowym stropie pompowni oraz zapewniający wygodne wprowadzenie do niej kabli obiektowych. Opcjonalnie szafa może być wyposażona w fundament prefabrykowany, który może być zakopany w ziemi.

### Ogrodzenie sieciowej przepompowni ścieków

Nie przewiduje się ogrodzenia terenu projektowanej przepompowni.

## OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PRZEPOMPOWNI SIECIOWEJ PI

### PRZEPOMPOWNI NR 1

a. ilość ścieków:

1. Wskaźnikowe zapotrzebowanie wody  $q = 4,00 \text{ m}^3/\text{d}$

2. Współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej  $K_d = 1,3$  i  $K_h = 1,8$

- średnia dobową ilość ścieków  
 $4,00 \text{ m}^3/\text{d}$

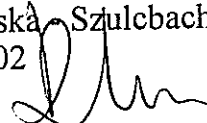
-maksymalna dobową ilość ścieków

$$Q_{\text{d}}^{\text{max}} = 4 \cdot 1,3 = 5,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

- maksymalną godzinową ilość ścieków

$$Q_{\text{h}}^{\text{max}} = 5,2 \cdot \frac{1,8}{24} = 0,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opracował:  
 mgr inż. Renata Kuczyńska Szulcbacher  
 BŁ/87/02



# Pracownia Projektowa PROJEKTOR

ul. Noniewiczza 85 C

Suwałki

ZADANIE: Przepompownia ścieków

PROJEKT: Pompownia Ścieków Prostki ul Polna dz nr 328.tbz

PROJEKTANT: Renata Kuczyńska - Szulcbacher

| DANE PRZEPOMPOWNI                   |                | DANE ZBIORNIKA                 |                        |        |          |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------------|--------|----------|
| Maksymalny dopływ ścieków           | 1,00 [l/s]     | Nazwa zbiornika                | Polimerobeton / D=1200 |        |          |
| Rzędna terenu                       | 119,80 [ m ]   | Materiał zbiornika             | Polimerobeton          |        |          |
| Konstrukcja                         | Przejazdowa    | Rzędna pokrywy zbiornika       | 119,68 [ m ]           |        |          |
| Rzędna rurociągu tłocznego          | 118,20 [ m ]   | Rzędna posadowienia zbiornika  | 115,37 [ m ]           |        |          |
| Rzędna odbiornika                   | 118,92 [ m ]   | Wysokość zbiornika             | 4,31 [ m ]             |        |          |
| Cisnienie w odbiorniku (kolektorze) | 0,00 [ MPa ]   | Średnica zbiornika             | 1,20 [ m ]             |        |          |
| Średnica rurociągu dopływowego 1    | 160 [ mm ]     | Rzędna alarmowa                | 116,47 [ m ]           |        |          |
| Rzędna dna rurociągu dopływowego 1  | 116,57 [ m ]   | Rzędna górnego poziomu ścieków | 116,27 [ m ]           |        |          |
| Kąt rurociągu dopływowego 1         | 180 [ ° ]      | Rzędna dolnego poziomu ścieków | 115,97 [ m ]           |        |          |
| Średnica rurociągu dopływowego 2    | Brak [ mm ]    | Rzędna dna zbiornika           | 115,37 [ 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             | 5,65 [ 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    | 20,00 [ 1/h ]          |        |          |
| SZAFKA STERUJĄCO-ZASILAJĄCA         |                |                                |                        |        |          |
|                                     |                | 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    |                        |        |          |
|                                     |                | 1 Pompa                        | 2 Pompy                |        |          |
| Wydajność                           | 2,78 [l/s]     | Wydajność pompowni             | 3,05                   | 3,71   | [l/s]    |
| Podnoszenie                         | 13,20 [m]      | Wydajność pompy                | 3,05                   | 1,85   | [l/s]    |
| Moc                                 | 1,20 [kW]      | Wysokość podnoszenia           | 12,18                  | 16,17  | [m]      |
| Obroty pompy                        | 2750 [obr/min] | Moc pobierana z sieci          | 1,56                   | 1,39   | [kW]     |
|                                     |                | Sprawność agregatu             | 0,24                   | 0,22   | [ - ]    |
|                                     |                | Czas pompowania                | 2,76                   | 2,78   | [min]    |
|                                     |                | Liczba włączeń                 | 7,14                   | 3,57   | [1/h]    |
|                                     |                | Zużycie jed. energii           | 0,1424                 | 0,2078 | [kWh/m3] |
|                                     |                | Koszt jednostkowy              | 0,0142                 | 0,0208 | [zł/m3]  |
| WYMAGANE PARAMETRY POMPY            |                |                                |                        |        |          |
| Wydajność                           | 3,00 [l/s]     |                                |                        |        |          |
| Podnoszenie                         | 11,87 [m]      |                                |                        |        |          |
| Geom. wys. podn.                    | 2,65 [m]       |                                |                        |        |          |

# Pracownia Projektowa PROJEKTOR

ul. Noniewiczza 85 C  
Suwałki

ZADANIE: Przepompownia ścieków

PROJEKT: Pompownia Ścieków Prostki ul Polna dz nr 328.tbz

PROJEKTANT:Renata Kuczyńska - Szulcbacher

## ELEMENTY UKŁADU TŁOCZNEGO

WYDAJNOŚĆ OBLICZENIOWA Q = 3,05 [l/s]

### Pracuje 1 pompa

| Lp. | Nazwa elementu     | Ilość | Średnica wew.[mm] | Opór [m] | V przepł. [m/s] |
|-----|--------------------|-------|-------------------|----------|-----------------|
| 1   | Pion tłoczny DN 50 | 1     | 50,00             | 0,49     | 1,55            |
| 2   | DN 63 (57 mm)      | 223   | 57,0              | 9,04     | 1,20            |

WYDAJNOŚĆ OBLICZENIOWA Q = 3,71 [l/s]

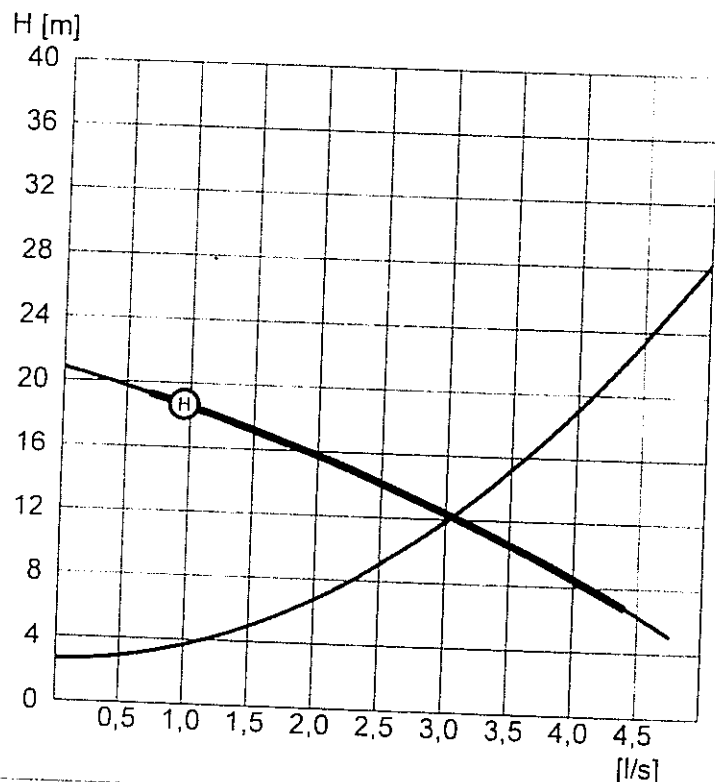
### Pracują 2 pompy

| Lp. | Nazwa elementu     | Ilość | Średnica wew.[mm] | Opór [m] | V przepł. [m/s] |
|-----|--------------------|-------|-------------------|----------|-----------------|
| 1   | Pion tłoczny DN 50 | 2     | 50,00             | 0,18     | 0,94            |
| 2   | DN 63 (57 mm)      | 223   | 57,0              | 13,16    | 1,45            |

# Pracownia Projektowa PROJEKTOR

ul. Noniewiczza 85 C  
Suwałki

ZADANIE Przepompownia ścieków  
PROJEKT: Pompownia Ścieków Prostki ul Polna dz nr 328.tbz  
PROJEKTANT: Renata Kuczyńska - Szulcbacher



## NOMINALNE PARAMETRY POMPY

Typ wirnika z rozdrabniaczem  
Wydajność 2.78 [l/s]  
Wysokość podnoszenia 13.20 [m]

## WYMAGANE PARAMETRY POMPY

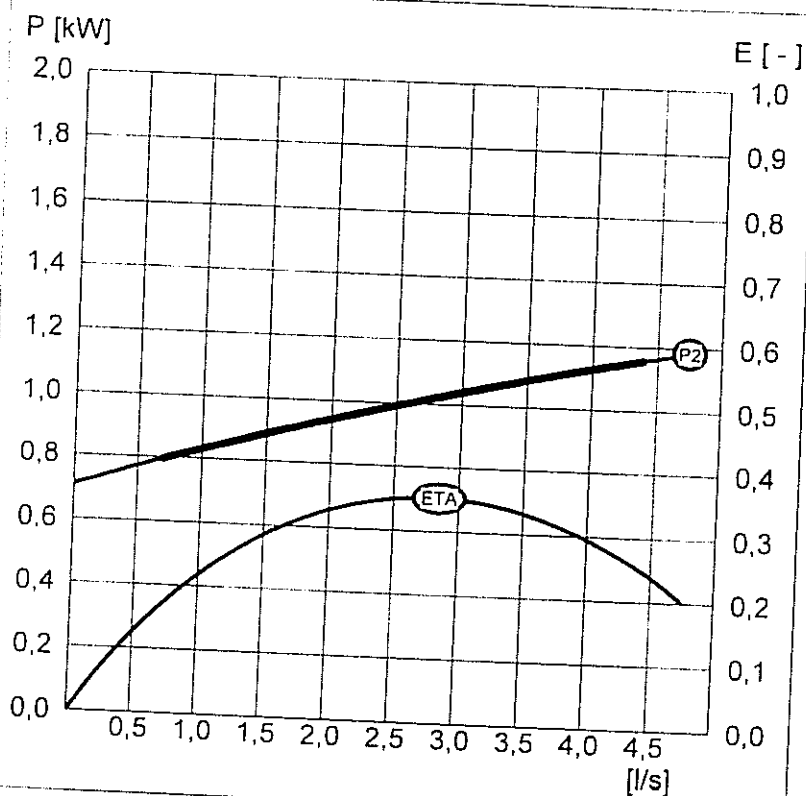
Wydajność 3.00 [l/s]  
Wysokość podnoszenia 11.87 [m]

## Rzeczywiste parametry pracy

Wydajność pompy 3.05 [l/s]  
Wysokość podnoszenia 12.18 [m]  
Moc pobierana z sieci 1.56 [kW]  
Sprawność agregatu 0.24 [-]

## Parametry silnika

Moc znamionowa 1.20 [kW]  
Obroty znamionowe 2750 [obr/min]  
Napięcie 400 [V]  
Prąd znamionowy 3.20 [A]  
Współczynnik mocy 0.81 [-]  
Sprawność silnika 0.67 [-]





# Pracownia Projektowa PROJEKTOR

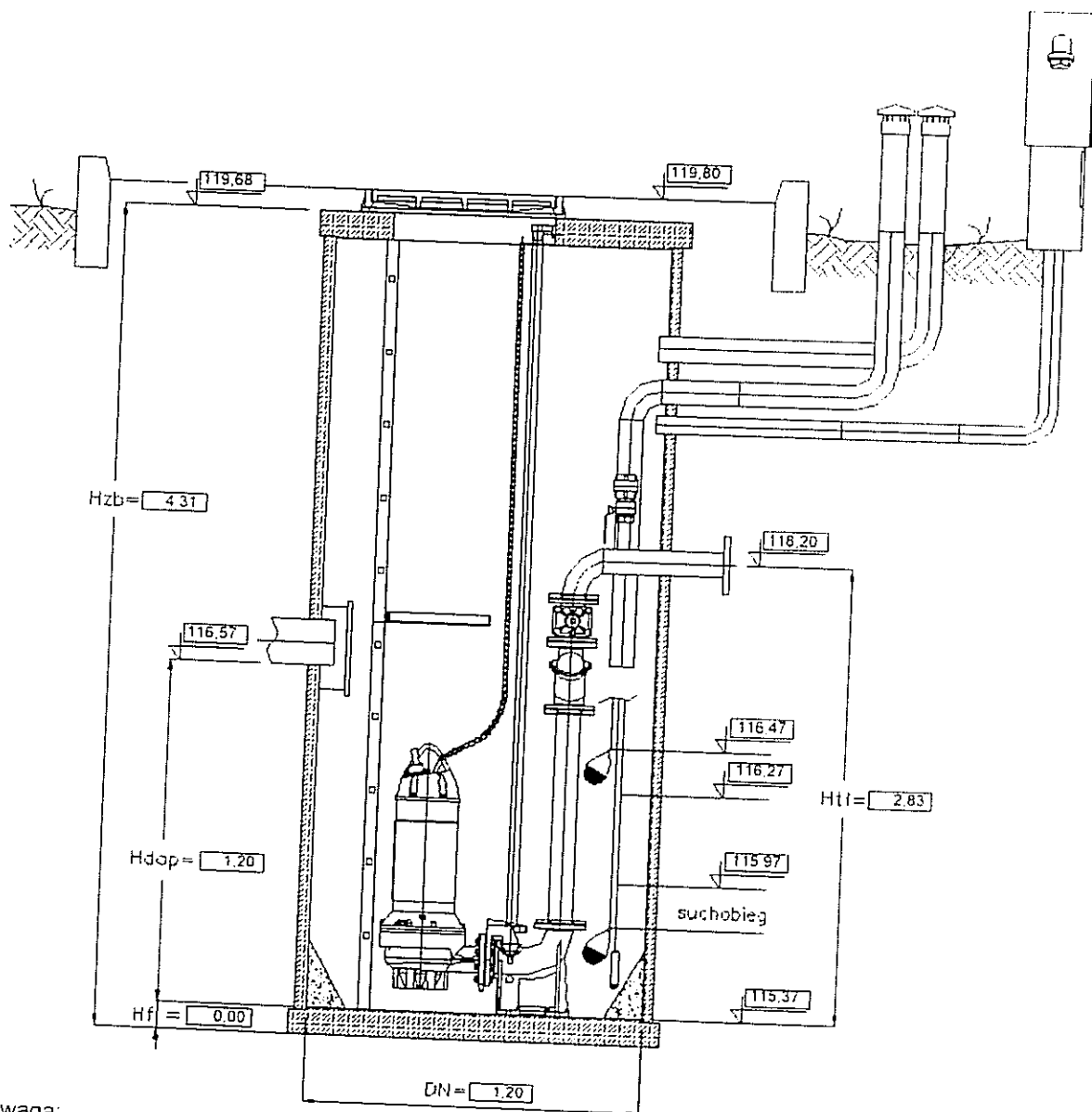
ul. Noniewicza 85 C  
Suwałki

ZADANIE: Przepompownia ścieków ..

PROJEKT: Pompownia Ścieków Prostki ul Polna dz nr 328.tbz

PROJEKTANT: Renata Kuczyńska - Szulcbacher

## POMPOWNIA Z POLIMEROBETONU



Uwaga:

Wysokość pompowni zmienia się w zależności od wielkości fundamentu

# Pracownia Projektowa PROJEKTOR

ul. Noniewiczza 85 C

Suwałki

ZADANIE: Przepompownia ścieków

PROJEKT: Pompownia Ścieków Prostki ul Poina dz nr 328.tbz

PROJEKTANT: Renata Kuczyńska - Szulcbacher

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 łączące, lancuchy, kotwy, drabiny, pomosty, deflektory ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- uszczelki międzykolnierzowe z EPDM.