

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	MODERINIZACJA PRZEPOMPOWNI WODY PITNEJ
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Przepompownia wody pitnej w Szewnie przy ul. Kieleckiej 118 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
NAZWA I ADRES INWESTORA	Gmina Bodzechów ul. Mikołaja Reja 10 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
AUTORZY OPRACOWANIA	Projektant: inż. Artur Machula Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych Nr ewid. KL-106/2001 



1. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Modernizacja instalacji przepompowni wody pitnej w miejscowości Szewna ul. Kielecka 118

2. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH.

- Roboty fundamentowe
- Roboty montażowe
- Automatyka i sterowanie
- Monitoring
- Rozruch i odbiory

3. ROBOTY FUNDAMENTOWE.

W ramach robót przygotowawczych należy przygotować istniejącą posadzkę do montażu ramy pompowej. Przewidzieć ewentualne poziomowanie posadzki.

4. ROBOTY MONTAŻOWE.

Zaprojektowano zestaw do podnoszenia ciśnienia wody pitnej (zestaw hydroforowy) ZH/4CR10-10/N150/4.0+UPW. Do doboru zestawu posłużono się charakterystykami pomp Grundfos i Hydro-Vacuum. Użycie nazw własnych i katalogów w/w producentów było niezbędne do dokonania doboru urządzeń. Jako parametry równoważności dla w/w pomp podaje się punkt pracy wskazany na charakterystykach pomp oraz oczekiwanie, że wykonawca zamontuje pomy tożsame z istniejącymi rozwiązaniami na terenie działania GZGK w Szewnie. Z powodu uwarunkowań eksploatacyjnych należy zastosować rozwiązania (pompy i sterowanie) tożsame z istniejącymi już układami podnoszenia ciśnienia.

4.1.1. Pompy

- Sekcja gospodarcza:

Sekcja gospodarcza: 4 pompy o nominalnych parametrach $Q_{gosp} = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{gosp} = 65 \text{ mH}_2\text{O}$, $P_{gosp} = 4 \times 4,0 \text{ kW}$

Dla prawidłowej pracy zestawu hydroforowego wymagane jest po stronie ssawnej ciśnienie dynamiczne na poziomie minimum $1,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Pionowa, wielostopniowa pompa odśrodkowa z króćcami ssawnym i tłocznym na tym samym poziomie (linii). Głowica pompy i podstawa wykonane są z żeliwa - wszystkie inne części zwilżane wykonane są ze stali nierdzewnej. Kasetowe uszczelnienie wału zapewnia wysoką niezawodność, bezpieczeństwo obsługi oraz łatwy serwis i dostęp. Przeniesienie mocy odbywa się poprzez sprzęgło dzielone. Pompa jest wyposażona w 3-fazowy asynchroniczny silnik elektryczny, chłodzony wentylatorem, montowany na stopach.

Charakterystyka pomp w załączeniu.



4.1.2. Konstrukcja nośna.

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali 1.4301, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwia montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

Kolektory zabezpieczone podporami wykonanymi z elementów ze stali 1.4301.

4.1.3. Kolektory i armatura

Należy uwzględnić modernizację (wymianę) całego orurowania i armatury wewnątrz budynku hydroforni. Materiały należy zutylizować na koszt wykonawcy robót. Pompy zdemontować i dostarczyć do GZGK w Szewnie

Kolektor ssawny DN150 + DN100/65 (168,3x2 + 114,3x2 / 76,1x2) wyposażony w:

- kompensator DN150 - 1 szt.
- przepustnicę międzykołnierzową DN150 - 1 szt.
- złączkę stal/PE DN50/63 - 1 szt.
- zawór zwrotny DN150 - 1 szt.
- kompensatory DN65 - 1 szt.
- przepustnica DN65 - 1 szt.
- elementy łączne – stal nierdzewna lub materiał wg specyfikacji producenta

Kolektor tłoczny DN100/80 (114,3x2 / 88,9x2) wyposażony w:

- kompensator DN100 - 1 szt.
- przepustnicę międzykołnierzową DN100 - 2 szt.
- wodomierz DN80 - 1 szt.
- elementy łączne – stal nierdzewna lub materiał wg specyfikacji producenta

Orurowanie wykonane ze stali 1.4301. Elementy kolektorów łączone są za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzy PN10 ze stali 1.4301.

Na kolektorze ssawnym zamontowane są:

- manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne),
- sonda konduktometryczna zabezpieczająca zestaw przed pracą w sucho biegu,
- przetwornik ciśnienia,
- króciec odpowietrzający z zaworem kulowym,
- króciec spustowy z zaworem kulowym.

Na kolektorze tłocznym zamontowane są:

- manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne),
- przetwornik ciśnienia,



- przekaźnik ciśnienia,
- zbiornik przeponowy 25 l dostosowany do wysokości podnoszenia i wydajności zestawu (zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi) - 2 szt.

Każda pompa **sekcji gospodarczej** wyposażona jest w przyłączy DN50 (60,3x2): ssawne z zaworem odcinającym DN50 i zaworem zwrotnym DN50 oraz przyłączy tłoczne z zaworem odcinającym DN50.

Wykonanie zestawu:

- **Minimum 80% spawów wykonane metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia.**
- **Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.**

Istniejący podziemny zbiornik wody należy wyposażyć w sondę hydrostatyczną. Dane z sondy należy podłączyć do systemu wizualizacji gminnego systemu wodociągowego.

4.2. Automatyka i sterowanie

4.2.1. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza zestawu hydroforowego musi posiadać certyfikat zgodności CE. Wyposażenie i funkcje:

4.2.2. Funkcjonalność:

- automatyczną zmianę pomp pracujących (zapewnienie równej liczby godzin pracy każdej pompy),
- stabilizację ciśnienia w układach tłoczenia wody czystej, podnoszenia ciśnienia niezależnie od wielkości rozbioru w sieci,
- szafa sterująca realizuje tzw. funkcję przetwornicy częstotliwości „nadążnej” co umożliwia jednakowe zużycie pomp oraz ogranicza uderzenia hydrauliczne w sieci,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- automatyczną blokadę pompy w której sterownik wykryje awarię,
- uśpienie przetwornicy częstotliwości w trybie „zerowego” rozbioru w sieci,
- zapewnia kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu.

4.2.3. Obudowa rozdzielnic:

- o wymiarach min. 1000(wysokość) x 800(szerokość) x 300(głębokość),
- wyposażona w co najmniej jeden zamek patentowy w drzwiach zewnętrznych,
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2 mm,
- na drzwiach zainstalowane są:
- wyłącznik główny zasilania 0 – SIEĆ,



- wyłącznik bezpieczeństwa,
- przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przełącznik trybu pracy pompy nr 3 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przełącznik trybu pracy pompy nr 4 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przyciski START/STOP w trybie pracy ręcznej,
- sterownik PLC z zintegrowanym wyświetlaczem,
- stacyjka z kluczem
- kontrolki:
- poprawność zasilania,
- awaria zbiorcza,
- suchobieg,
- ciśnienie maksymalne,
- awaria pompy nr 1,

- awaria pompy nr 2,
- awaria pompy nr 3,
- awaria pompy nr 4,
- potwierdzenie pracy pompy nr 1,
- potwierdzenie pracy pompy nr 2,
- potwierdzenie pracy pompy nr 3,
- potwierdzenie pracy pompy nr 4,

4.2.4. Urządzenia elektryczne:

- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- wyłączniki nadmiarowoprądowe niezbędne dla zabezpieczenia poszczególnych odbiorów,
- automatyczny przełącznik faz umożliwiający zachowanie ciągłości zasilania obwodu jedno-fazowego sprzężonego z wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- oświetlenie wewnętrzne rozdzielnicy,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 1,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 2,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 3,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu przetwornicy częstotliwości pompy 4,
- przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 1,



- przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 2,
 - przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 3,
 - przetwornica częstotliwości wyposażona w filtr RFI dla pompy 4,
 - zasilacz buforowy 24VDC min. 2A,
 - gniazdo serwisowe 230VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16,
 - przekaźniki czasowe,
 - przekaźniki elektromagnetyczne,
 - separator sygnału analogowego,
 - układ wentylacji rozdzielnicy,
 - elektroniczny czujnik poziomu w rurociągu,
 - przetwornik ciśnienia na kolektorze ssawnym,
 - przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
 - przekaźnik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
-
- moduł telemetryczny GSM/GPRS posiadający co najmniej wyposażenie i możliwości wymienione w podpunkcie e,
 - układ akumulatorów do podtrzymania komunikacji obiektu z systemem monitoringu,
 - wyłącznik krańcowy otwarcia rozdzielnicy,
 - antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie.

4.2.5. Sterowanie w oparciu o sterownik PLC z zintegrowanym wyświetlaczem do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! Wszystkie sygnały binarne powinny być wprowadzane z przekaźników pomocniczych, natomiast wejściowe sygnały analogowe poprzez separator):

- wejścia (24VDC)
- kontrola poprawności zasilania zestawu hydroforowego,
- kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 1,
- kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 2,
- kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 3,
- kontrola poprawnej pracy przetwornicy częstotliwości pompy 4,
- kontrola ciśnienia maksymalnego na kolektorze tłocznym,



- kontrola zasilania rurociągu ssawnego,
- potwierdzenie pracy pompy nr 1 na zasilaniu z przetwornicy,
- potwierdzenie pracy pompy nr 2 na zasilaniu z przetwornicy,
- potwierdzenie pracy pompy nr 3 na zasilaniu z przetwornicy,
- potwierdzenie pracy pompy nr 4 na zasilaniu z przetwornicy,
- tryb pracy automatycznej pompy nr 1,
- tryb pracy automatycznej pompy nr 2,
- tryb pracy automatycznej pompy nr 3,
- tryb pracy automatycznej pompy nr 4,
- kontrola gotowości pracy pompy nr 1,
- kontrola gotowości pracy pompy nr 2,
- kontrola gotowości pracy pompy nr 3,
- kontrola gotowości pracy pompy nr 4,
- kontrola ciśnienia ssania – sygnał analogowy z przetwornika ciśnienia (4-20mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA,
- kontrola ciśnienia tłoczenia – sygnał analogowy z przetwornika ciśnienia (4-20mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA,
- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC)
- załączenie przetwornicy częstotliwości,
- załączenie awarii zbiorczej,
- załączenie pompy nr 1 na zasilaniu z przetwornicy,
- załączenie pompy nr 2 na zasilaniu z przetwornicy,
- załączenie pompy nr 3 na zasilaniu z przetwornicy,
- załączenie pompy nr 4 na zasilaniu z przetwornicy,
- zadana częstotliwość pracy przetwornicy – sygnał analogowy.

4.2.6. Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS

- wyposażenie:
- moduł GSM/GPRS.EDGE,
- napięcie zasilania 12/24VDC,
- min. 16 wejść binarnych,
- min. 16 wyjść binarnych,
- min 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA
- komunikacja – port szeregowy RS232 / RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie master lub slave,



- wejścia licznikowe,
- kontrolki:
- zasilania sterownika,
- poziomu sygnału GSM,
- poprawności zalogowania sterownika do sieci GPRS,
- stany wejść i wyjść sterownika,
- aktywności portu szeregowego sterownika,
- stopień ochrony IP40,
- gniazdo antenowe,
- gniazdo karty SIM,
- wyświetlacz umożliwiający prezentowanie i zmianę podstawowych parametrów pracy przepompowni,
- możliwości:
- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM,
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie,
- sterowanie pracą obiektu – na podstawie sygnałów z czujników pomiarowych,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia,
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp,
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp,
- transmisja danych z sondy hydrostatycznej i ich wizualizacja w monitoringu

4.2.7. Praca zestawu hydroforowego

Dla zapewnienia niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falowniki. Służą one do regulacji prędkości obrotowej pomp w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy mierzone ciśnienie jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik za pomocą falownika uruchamia kolejną pompę sieciową. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) układ sterowania stabilizuje ciśnienie za pomocą falownika.



Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika pompa przechodzi na zasilanie z sieci.

Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

Nominalne parametry pracy zestawu hydroforowego:

Sekcja gospodarcza:

$$Q_{\text{gosp}} = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{gosp}} = 65 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$P_{\text{gosp}} = 4 \times 4,0 \text{ kW}$$

Dla prawidłowej pracy zestawu hydroforowego wymagane jest po stronie ssawnej ciśnienie dynamiczne na poziomie minimum 18,0 mH₂O.

5. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.

Należy wykonać modernizację istniejącego zasilania układu pompowego. Należy wykonać nową instalację zasilającą ułożoną na podwieszanych korytach kablowych z zapasem (50%). Włączenie do istniejącej rozdzielnic (rys. poglądowy). Istniejące zabezpieczenie prądowe - 12 kW 25A, docelowo ma być zwiększone do C12 30kW 63A. . Należy przystosować instalację do pracy w trybie miękkiego startu umożliwiającą pracę systemu również przy istniejącym zabezpieczeniu prądowym. Należy wykonać instalację uziomową. Instalację elektryczną po wykonaniu należy poddać badaniom i sporządzić z nich protokół podpisany przez osobę ze stosownymi uprawnieniami. Należy wykonać instalację sygnałową doziemną sondy hydrostatycznej wraz z montażem sondy w zbiorniku.

6. MONITORING

Monitoring wszystkich obiektów wchodzących w zakres zadania należy zrealizować poprzez rozbudowę istniejącego systemu monitoringu obiektów wodno-kanalizacyjnych, a wizualizację należy wykonać na istniejącej stacji bazowej (serwerze) umieszczonej w Centrum Dyspozytorskim eksploatatora sieci wod-kan Gminy Bodzechów. Niedopuszczalne jest gromadzenia danych na serwerze zewnętrznym. Oprogramowanie wizualizacyjne budowanych obiektów musi być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu monitoringu o nowo włączane obiekty należy zrealizować poprzez naniesienie ich na istniejącej mapie synoptycznej rozbudowywanej aplikacji SCADA. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący



i funkcjonujący u Użytkownika licencjonowany system sterowania i monitoringu w oparciu o technologię GPRS ze stałą adresacją IP obiektów chronionych systemem APN, nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch lub więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na bezpieczeństwo eksploatowanych rozproszonych obiektów wodno-ściekowych, ich eksploatację oraz koszty z tym związane. W chwili obecnej system monitoruje 66 obiektów wodno-kanalizacyjnych. W cenie oferty należy uwzględnić koszt rozbudowy istniejącego systemu w porozumieniu z jego właścicielem-zarządcą systemu.

7. ROZRUCH I ODBIORY

Modernizowany zestaw pompowy należy zamontować i uruchomić. Przełączenie pracy musi nastąpić w godzinach nocnych 0:00 do 5:00. Próby pracy i wydajności należy przeprowadzić dla każdego przypadku eksploatacyjnego. Na wskazanym przez Zamawiającego hydrancie należy wykonać robocze badanie dynamiczne wydajności hydrantu dla parametru 5 [l/s]. Przepompownię wody należy wpiąć do istniejącego systemu monitoringu. Pracę przepompowni należy skorelować na etapie rozruchów z istniejącymi na tej sieci wodociągowej przepompowniami wody. Po modernizacji rurociągu ssawnego należy wykonać roboczą inwentaryzację geodezyjną z uwzględnieniem kabla do hydrosondy. Należy wykonać dokumentację powykonawczą oraz schemat hydrauliczno-elektryczny pracy zestawu w wersji wodoodpornej i powiesić w modernizowanej przepompowni.

8. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty ziemne i montażowe należy wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami instalacyjno - inżynieryjnymi.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z:

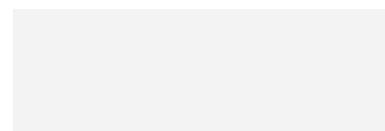
- ☐ zasadami BHP
- ☐ Przepisami
- ☐ Polskimi Normami
- ☐ wytycznymi producentów stosowanych materiałów
- ☐ Warunkami wykonania robót i instrukcjami producentów

OPRACOWAŁ:

inż. Artur Machula

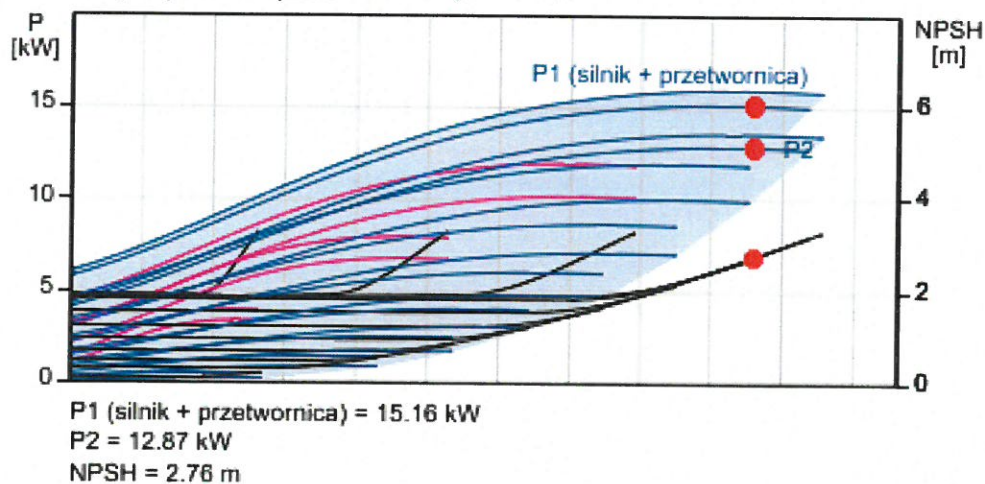
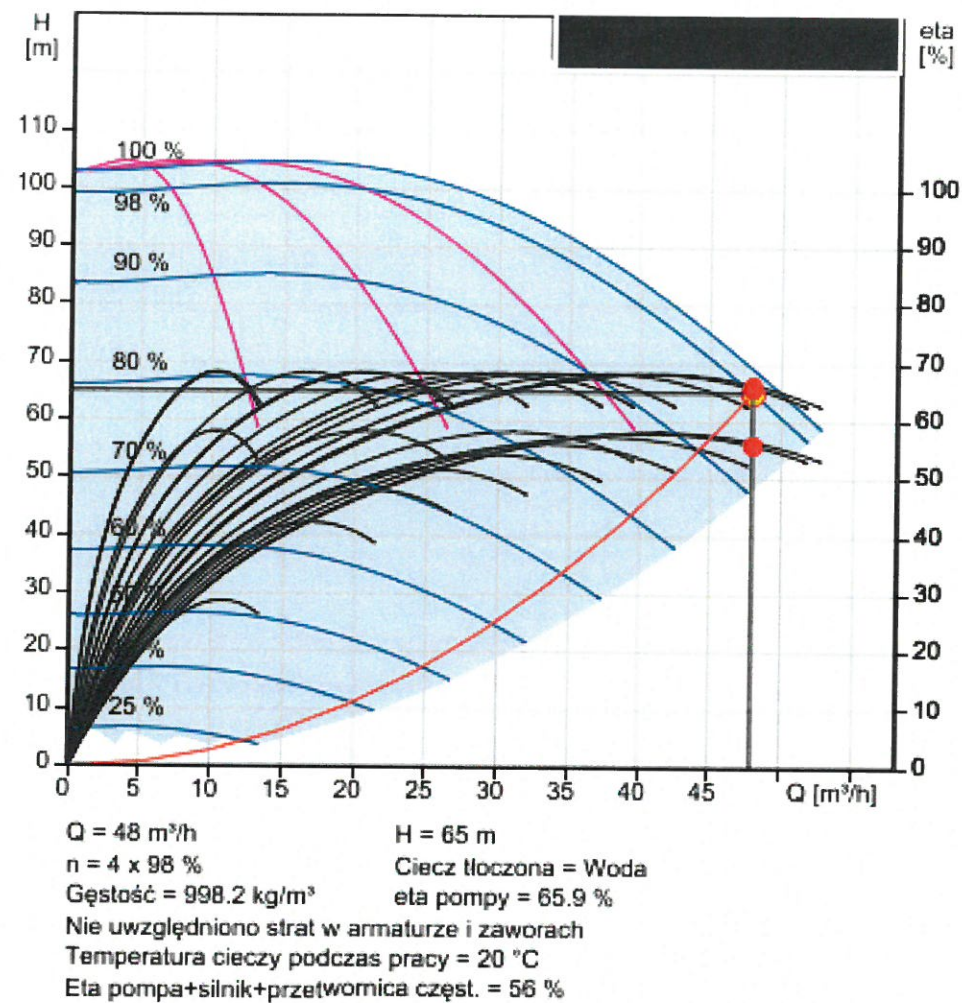
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

Nr ewid. KL-106/2001



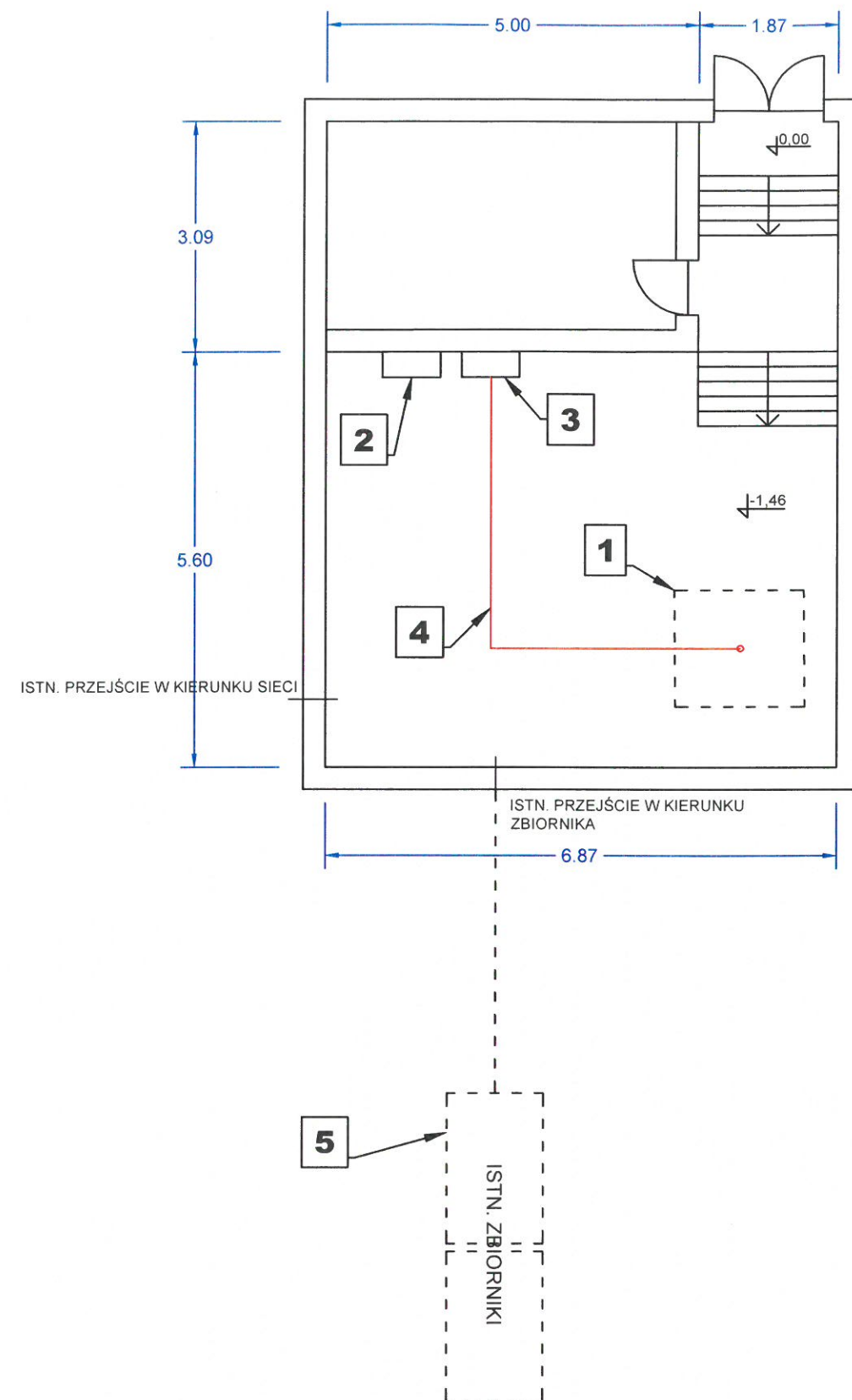


CHARAKTERY-
STYKA POMPY GOSPODARCZEJ





ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY



UWAGA:

1. Miejsce posadowienia nowego układu pompowego.
2. Istniejąca rozdzielnica elektryczna - zabezpieczenie 25A (docelowo 63A).
3. Nowa rozdzielnica elektryczna wraz z układem sterowania i transmisji.
4. Podwieszana linia kablowa w korytach. Trasa orientacyjna.
5. Sonda hydrostatyczna do montażu w istniejącym zbiorniku podziemnym.

Wymiary w metrach



1) Miejsce posadowienia nowego układu pompowego



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

P.P.B. INSTAL projekt
27-400 Ostrowiec Św., ul. Targowa 36
tel: 508 319 477
e-mail: biuro@instalprojekt.com

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE! Reprodukacja projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów projektu zabroniona.

INWESTOR:

Gmina Bodzechów
ul. Reja 10, 27-400 Ostrowiec Św.

www.instalprojekt.com

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

**MODERNIZACJA PRZEPOMPOWNI
WODY SZEWNA UL. KIELECKA 118**

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT

AUTORZY PROJEKTU SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS	Nr zlec.: IP2023_013
	PROJEKTANT	inż. Artur Machula	KL-106/2001		Faza: PK
					Data: CZERWIEC 2023
					Skala: %
					PK/101