

# **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ I STEROWANIA**

**OBIEKT :** PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW

**ADRESAT :** ŚWINOUJŚCIE UL. SZANTOWA DZ. NR 619/4

**BRANŻA :** ELEKTROENERGETYCZNA

**INWESTOR:** ZAKŁAD WODOCIĄGÓW i KANALIZACJI SP. Z O. O.  
UL. HUGONA KOŁŁĄTAJA 4  
72-600 ŚWINOUJŚCIE

Oświadczamy, że niniejszy projekt sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej ( zgodnie z art. 20 ustawy Prawo Budowlane).

**PROJEKTOWAŁ :** JAN KUBLICKI  
nr upr. 48/SZ/76  
Specjalność instalacyjno-inżynierska  
w zakresie instalacji elektrycznych

**SPRAWDZIŁ:** mgr inż. MAREK KUBLICKI  
nr upr. ZAP/0123/POOE/13  
specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

SZCZECIN MAJ 2018r

Spis treści

- 1 Warunki techniczne
  - 2 Opis techniczny
  - 3 Obliczenia techniczne
  - 4 Rysunki
- 
- nr 1 Sytuacja terenu
  - nr 2 Schemat ideowy

OPIS TECHNICZNY

- 1) Podstawa prawna - podstawą prawną jest zlecenie – umowa
- 2) Obowiązujące normy i przepisy
  - a) Normy dla instalacji niskiego napięcia  
Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:
    - Norma PN-IEC 60364
    - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.- U, nr 109 poz. 719)

### **Opis techniczny**

Do projektu budowlano-wykonawczego wewnętrznej linii zasilającej i sterowania dla przepompowni ścieków P1 w m. Świnoujście ul. Szantowa dz. nr 619/4.

### **Podstawa opracowania**

Projekt budowlano-wykonawczy opracowano w ramach istniejących dróg i uzbrojenia podziemnego.

### **Dane wyjściowe**

- 1 Warunki techniczne
- 2 Podkład geodezyjny
- 3 Dane zebrane przez projektanta

### **Zakres opracowania**

Projekt budowlano-wykonawczy linii zasilającej i sterowania dla przepompowni ścieków P1 w m. Świnoujście ul. Szantowa dz. nr 619/4.

### **Wewnętrzna linia zasilająca**

Od projektowanej szafy kablowo-pomiarowej SKP(SKP3-1P) (wg oddzielnego opracowania, układ pomiarowy i zabezpieczenia przedlicznikowe dostarcza ENEA Operator sp. z o.o.), usytuowanego na dz. nr 619/4, należy ułożyć kabel ziemny typu YKY 4 x 10mm<sup>2</sup>=5m do projektowanej szafki sterująco zasilającej przepompownię ścieków. Kabel, należy układać na podsypce z piasku.

### **Szafka sterownicza przepompowni ścieków**

Szafkę sterowniczą, należy zamontować na fundamencie przy przepompowni ścieków. Szafkę sterowniczą, należy dodatkowo uziemić oporność uziomu mniejsze od 5Ω. Szafka sterownicza jest integralną częścią przepompowni ścieków dostarczana jest razem z przepompownią. Załączenie pompy przewidziano za pomocą wyłączników pływakowych.

### **Opis techniczny sterowania**

Projekt sterowania obejmuje wykonanie układu zasilania i sterowania pracą dwóch pomp znajdujących się w przepompowni ścieków. W tym celu została zaprojektowana szafka sterownicza.

Przyjęto następujące standardowe elementy wyposażenia szafki sterowniczej:

- zewnętrzna obudowa metalowa o wym. 1200x1000x400,

- wewnętrzna obudowa poliestrowa IP66 o wym. 1000x800x300,
- przełącznik zasilania SIEĆ – AGREGAT,
- gniazdo do przyłączenia agregatu,
- obwody siłowe dla 2 pomp (zabezpieczenia, styczniki,)
- układy sterowania pompami,
- lokalna sygnalizacja pracy oraz awarii pomp,
- programowalny sterownik logiczny z oprogramowaniem aplikacyjnym,
- zasilacz 24V buforowy współpracujący z akumulatorami w celu podtrzymania zasilania sterownika na okres minimum 30 minut,
- grzejnik z termostatem,
- układy sterowania lokalnego pompami (przyciski, przełącznik wyboru sterowania, lampki sygnalizacyjne),
- układ kontroli zasilania elektrycznego,
- gniazdo serwisowe,
- listwy zaciskowe i osprzęt montażowy,
- wyłącznik krańcowy sygnalizacji otwarcia szafki.

#### UWAGA

Metalową obudowę szafki połączyć przewodem LY6mm<sup>2</sup> giętym z punktem PE

#### **Obwody zasilania:**

Układ zasilania składa się z bezpieczników topikowych, przełącznik zasilania SIEĆ – AGREGAT (SG), przekaźnika kontroli zasilania CKF oraz wyłącznika różnicowo-prądowego z którego sygnał położenia jest przekazany do sterownika PLC. Obwody zasilania pomp wyposażone są w wyłączniki silnikowe typu CTI 15, w styczniki CI.

#### **Sterowanie**

Szafa sterownicza wyposażona jest w niezależne układy sterowania dla każdej pompy. Wyboru trybu sterowania dokonuje się za pomocą odpowiednich przełączników znajdujących się na elewacji szafki wewnętrznej.

Przełączniki posiadają następujące położenia:

- 2 – sterowanie automatyczne,
- 0 – odstawienie,
- 1 – sterowanie ręczne.

### **Sterowanie ręczne:**

Po przekręceniu przełącznika w poz „1”, a następnie w zwrotne położenie „START” pompa załącza się i pracuje w sposób ciągły. Wyłączenie następuje po przekręceniu przełącznika w poz. „0” lub awaryjnie, gdy ścieki w przepompowni osiągną poziom „suchobieg”, wówczas pływak położony najniżej wyłączy pracujące pompy.

Sterowanie odbywa się w oparciu o sygnał z pomiaru poziomu ścieków sondą hydrostatyczną, z której sygnał wprowadzić należy do sterownika PLC.

Dodatkowo zastosowano jeszcze dwa sygnalizatory pływakowe, które pełnią funkcję zabezpieczającą na wypadek awarii pomiaru poziomu lub sterownika PLC.

Parametry ich montażu, w tym wysokości zawieszenia znajdują się w dokumentacji dostawcy przepompowni.

Poziomy robocze załączenia/wyłączenia pomp ustalone zostaną programowo na podstawie sygnału pomiarowego z sondy hydrostatycznej umieszczonej w przepompowni.

Jeżeli poziom w przepompowni wzrośnie powyżej poziomu „start 1” sterownik załącza jedną pompę, powyżej poziomu „start 2” załączana jest druga pompa. Poziom „stop” wyłącza obie pompy. Sterownik załącza pompy naprzemiennie. W trybie pracy automatycznej nie jest możliwe jednoczesne załączenie dwóch pomp.

Po załączeniu jednej z pomp następuje kilkunastosekundowa przerwa, po której sterownik załączy drugą pompę.

Jeżeli ścieki w przepompowni osiągną poziom maksymalny zostaje uruchomione sterowanie automatyczne-awaryjne działające zwykle na wypadek awarii sterownika.

W tej sytuacji zostaje uruchomiona pompa nr 1 i po kilkunastu sekundach pompa nr 2 (następuje wypompowanie ścieków, aż do osiągnięcia poziomu „suchobiegu”).

Lampka sygnalizacyjna „poziom maksymalny” świeci się na czerwono do momentu zaświecenia lampki „suchobiegu”.

Dodatkowo należy przewidzieć algorytm załączania pomp na krótki czas w przypadku długotrwałego postoju w celu przesmarowania uszczelnień i łożysk.

Parametry pracy przepompowni np. czas pracy powinny być wyświetlane na panelu operatorskim umieszczonym na drzwiach wewnętrznych.

### **Kontrola dostępu:**

W celu kontroli dostępu w projekcie przewidziano zastosowanie wyłączników krańcowych umieszczonych na drzwiach zewnętrznych szafy sterowniczej oraz pod włącznikiem przepompowni ścieków.

W przypadku konieczności otwarcia szafy sterowniczej lub włącznika przepompowni ścieków po otwarciu drzwi zewnętrznych szafy sterowniczej należy za pomocą klawiatury panelu operatorskiego wprowadzić kod dostępu w celu identyfikacji użytkownika.

W przypadku nie wykonania powyższych czynności przy otwarciu włącznika lub

drzwi szafy sterowniczej sterownik PLC powinien uruchomić syrenę alarmową umieszczoną wewnątrz szafy sterowniczej.

### **Sterownik PLC**

W projekcie przewidziano zastosowanie sterownika PLC serii XLe. Jednostka HE-XE114 integruje w sobie funkcję sterownika i panelu operatorskiego, wyposażona jest w 256K pamięci przeznaczonej na program, 24 wejść dyskretnych, 16 wyjść dyskretnych i 2 wejścia analogowe. 4 wejścia dyskretne można skonfigurować tak, aby pracowały jako licznik wysokiej częstotliwości. Natomiast 2 wyjście można skonfigurować tak, aby pracowały jako wyjścia PWM.

Jednostka wyposażona jest w graficzny, podświetlany ekran operatorski o rozmiarach 128 x 64 piksele, 20 klawiszy (w tym klawisze funkcyjne i numeryczne).

W sterownik wbudowany jest zegar czasu rzeczywistego, port kart a także dwa porty komunikacyjne obsługujące protokoły.

Jednostka centralna umożliwia wykonywanie operacji zmiennoprzecinkowych, a także wykorzystanie procedur i regulatorów PID. Podtrzymywana bateryjnie pamięć RAM umożliwia przechowywanie programu sterującego, danych oraz aktualnego czasu. Szybkość wykonywania operacji logicznych wynosi 1.2 ms/kB.

### **Konfiguracja sterownika PLC:**

<b>Konfiguracja I/O:</b>	<b>Ilość</b>	<b>Opis</b>
wejścia dyskretne:	24/4 HSC	24VDC
wyjścia dyskretne:	16/2 PWM	logika dodatnia
wejścia analogowe:	2	prąd 0-20, 4-20mA
wyjścia analogowe:	0	
<b>Komunikacja:</b>		
Port komunikacyjny	2	konfigurowalny: RS232 lub 485 (na jednym także RS422)
Panel operatorski		wbudowany, LCD mono, graficzny 128x64pix, 20 przycisków
Pamięć:		256KB Program
Parametry zasilania:		24 V DC

### **Obwody sterowniczo-sygnalizacyjne**

Obwody sterowniczo-sygnalizacyjne zasilane są napięciem 24V DC z buforowego zasilacza napięcia stałego, który za pomocą podłączonych do niego akumulatorów podtrzymuje założone parametry zasilania obwodów sterowniczo-sygnalizacyjnych przez czas ok. 30 min. liczony od chwili wystąpienia zaniku zasilania głównego.

Na drzwiach szafki sterowniczej umieszczone są lampki i przełączniki sterownicze.

### **Komunikacja**

Przepompownia ścieków zostanie wyposażona w modem GPRS MT202 lub równoważny wskazany przez użytkownika przepompowni. Sygnał przekazywany będzie do CD na oczyszczalni ścieków.

Z przepompowni ścieków przesyłane będą następujące parametry:

- wystąpienie stanów awaryjnych,
- czas pracy i ilości załączeń pomp,
- aktualny prąd obciążenia pomp,
- aktualny poziom ścieków,
- stan pływakowych sygnalizatorów poziomu,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy sterowniczej oraz włazów przepompowni,
- sygnalizacja zaniku głównego napięcia zasilającego.

### **Instalacja przeciwporażeniowa**

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania i wyłącznik różnicowoprądowy 30mA.

Przewód neutralny oznaczyć kolorem niebieskim.

Przewód ochronny oznaczyć kolorem żółtozielonym.

W tablicy zasilająco-sterującej dodatkowo uziemić przewód neutralny.

Od szafki sterowniczej do zbiornika przepompowni ułożyć kabel YKY 16mm<sup>2</sup> i połączyć z metalowymi elementami zbiornika za pomocą zacisków i przewodu giętkiego

Oporność uziomu nie może przekroczyć 5Ω.

### **Ochrona przepięciowa**

Dla ochrony przepięciowej przewidziano ochronniki przepięciowe typu „B i C”.

### **UWAGA**

**Długość kabla zasilającego pompę należy ustalić na placu budowy od szafki sterującej do pompy.**



### **Obliczenia techniczne**

Dobór zabezpieczeń, przekrój przewodów, obliczenie spadku napięcia.

#### Zasilanie kablowe

Napięcie sieci -400/230V

System ochronny samoczynne wyłączenie zasilania.

#### Obliczenie mocy

$$P_o = 16\text{kW}$$

$$J_o = 24,2\text{A}$$

Zabezpieczenie przelicznikowe C25A dobrane przez ENEA Operator  
Przyjmuję kabel zasilający YKY 4x10mm<sup>2</sup> do szafy sterowniczej.

#### Obliczanie spadku napięcia

$$\Delta U\% = \frac{100000 \times 16 \times 5}{56 \times 10 \times 400 \times 400} = 0,09\%$$

Jako ochronę od przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

Jako dodatkową ochronę zastosowano obudowę wykonaną w II klasie ochronności.