

# PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

## ZASILANIA PRZEPOMPOWNI

### DANE OPRACOWANIA

Temat	Projekt budowy sieci kanalizacji deszczowej wraz z przepompownią ścieków oraz rurociągiem tłocznym w ul. Słonecznej w Zielątkowie.
Inwestor	Urząd Gminy Suchy Las ul. Szkolna 13 62-002 Suchy Las
Adres inwestycji	ul. Słoneczna, dz. 17/19, Zielątkowo
Kategoria obiektu	XXVI
Branża	Elektryczna
Sygnatura	22.017
Data opracowania	Sierpień 2022

### AUTORZY PROJEKTU

Projektant	mgr inż. Marek Józefowski

## Spis treści

OPIS TECHNICZNY.....	3
<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>3</b>
3.1 ZASADA PRACY POMPOWNI .....	3
3.2 ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	4
3.3 ZASILANIE REZERWOWE .....	5
3.4 PROJEKTOWANE LINIE KABLOWE.....	5
3.5 UZIEMIENIE.....	5
3.6 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....	5
3.7 INSTALACJA ODGROMOWA.....	6
3.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	6
3.9 POMIARY.....	6

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Tytuł	Skala
1	Projekt zagospodarowania terenu	1:500

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszej części opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży Elektrycznej budowy zasilania przepompowni w ramach Inwestycji „Budowa sieci kanalizacji deszczowej wraz z przepompownią ścieków oraz rurociągiem tłocznym w ul. Słonecznej w Zielątkowie”

Zawartość opracowania:

- Zasilanie w energię elektryczną
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych
- Trasy kablowe

### 2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są następujące materiały:

- Umowa o prace projektowe pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą
- Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
- Szczegółowe wytyczne dotyczące zadania
- Projekt budowlano wykonawczy branży technologicznej i elektrycznej
- Dokumentacja fotograficzna
- Obowiązujące Przepisy, Zarządzenia i Normy.
- Wytyczne zamawiającego

### 3. Stan projektowany

#### 3.1 Zasada pracy pompowni

Pracę pompowni podnoszącej ścieki przy pomocy 2 pomp, każda o mocy 3,0kW, zasilane bezpośrednio z sieci, pracujących naprzemiennie, nadzoruje programowalny sterownik. Załączenie automatycznego cyklu pracy następuje po przestawieniu obu przełączników rodzaju pracy pomp w położenie AUTO. Przepompownia wyposażona jest w dwie zatapialne pompy, pracujące naprzemiennie. Pracą pomp steruje sonda hydrostatyczna, pracująca z sygnałem analogowym proporcjonalnym do wysokości słupa cieczy ponad element czuły sondy.

Zastosowano podwójne zabezpieczenie awaryjnych poziomów maksimum i minimum poprzez umieszczenie na tych wysokościach dodatkowych czujników pływakowych, które sterują pracą pomp w trybie awaryjnym, niezależnie od sondy hydrostatycznej i sterownika. Pracę pomp nadzoruje programowalny sterownik, którego zadaniem jest:

- naprzemienne załączanie pomp do pracy - kontrola poprawności pracy pomp oraz sprawności układów sterujących;
- kontrola poprawnego działania czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej;
- rejestracja ilości godzin pracy każdej pompy
- wykrywanie niesprawności pracy układu pompowego i przygotowanie odpowiednich komunikatów do wysłania poprzez modem

Przełącznikami S1 i S2 na drzwiach szafki automatyki wybiera się rodzaj sterowania pompami. Przełącznik posiada 4 pozycje:

0 - wyłączone sterowanie;

A - sterowanie automatyczne przez sterownik - załączenie pompy (innej w kolejnym cyklu) między ustalonym programowo poziomem maksimum i minimum..

R - sterowanie ręczne - przewidziane zasadniczo do celów próbnych i remontowych. Załączenie i wyłączenie każdego napędu przyciskami START/STOP na drzwiach szafy sterowniczej przy dowolnym poziomie ścieków powyżej minimum awaryjnego;

### **3.2 Zasilanie obiektu w energię elektryczną**

Moc przyłączeniowa projektowanego obiektu przepompowni ścieków PS wynosi 12kW. Zakres prac elektroenergetycznych związany z budową zasilania szafki sterowniczej przepompowni ścieków przedstawia się następująco:

- obiekt zasilić zalicznikowo z istniejącego złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym ZKP.
- w istniejącym złączu kablowo-pomiarowym zostanie zainstalowane zabezpieczenie 3\*20A.

Linia zasilająca przepompownię jest własnością właściciela przepompowni, a granicą stron są zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowo-pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego.

### **3.3 Zasilanie rezerwowe**

Obiekt zostanie wyposażony w możliwość podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego do gniazda zainstalowanego na zewnątrz rozdzielnicy. Przełączenia zasilania ręcznym przełącznikiem zasilania.

### **3.4 Projektowane linie kablowe**

Od złącza kablowo pomiarowego ZKP do szafy sterowania projektowanej przepompowni PS należy ułożyć kabel zasilający YKY 5x10mm<sup>2</sup>. Zbliżenia lub skrzyżowania linii kablowych z instalacjami podziemnymi należy wykonać w rurach ochronnych DVK.

Kable układano bezpośrednio na dnie wykopu na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu, na warstwie piasku o grubości 10cm. Ułożony kabel zasypany został warstwą piasku o grubości 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15cm, przykryty folią koloru niebieskiego o grubości min. 0,5mm. Linia kablowa przed zasypaniem została odebrana na etapie odbioru robót zanikowych.

### **3.5 Uziemienie**

Dla obiektu należy wykonać uziom otokowy z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm. Bednarkę należy ułożyć w odległości 0,7m od projektowanej szafy sterowania przepompownią PS i na głębokości 0,8m. Dodatkowo w narożnikach należy wbić uziom pionowy w postaci dwóch prętów uziemiających każdy po 1,5m. Z uziomu należy wyprowadzić „wąsy” z bednarki ocynkowanej i podłączyć do pierścienia połączeń wyrównawczych i GSU przy rozdzielnicy. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić poniżej 5Ω.

### **3.6 Połączenia wyrównawcze**

W obiekcie należy wykonać połączenia wyrównawcze. Główną szynę uziemiającą należy wykonać obok rozdzielnicy pomp. Dookoła obiektu należy wykonać pierścień połączeń

wyrównawczych z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4 pomalowanej na żółto-zielono. Do połączeń wyrównawczych obiektu należy podłączyć maszyny i urządzenia technologiczne, urządzenia, metalowe rurociągi technologiczne, metalowe konstrukcje. Do połączenia rur stosować obejmy i uchwyty.

### 3.7 Instalacja odgromowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami projektowany obiekt nie wymaga wykonania instalacji odgromowej.

### 3.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową zapewni izolacja podstawowa i szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S oraz prawidłowo wykonane uziemione połączenia wyrównawcze.

### 3.9 Pomiary

Po wykonaniu prac należy wykonać wymagane przepisami pomiary poprawności wykonania instalacji elektrycznej.

### 3.10 Obliczenia

**Prąd obliczeniowy znamionowy zasilania podstawowego  $I_B$ :**

$$I_B = \frac{P_{przył}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{12}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} \approx 18,6[A]$$

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia  $I_B$ , dobieram zabezpieczenie o prądzie znamionowym  $I_N$ , oraz wyznaczam wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu/kabla.

**Obliczenie przewodu ze względu na długotrwałą obciążalność prądową:**

Kabel zasilający szafę sterowania projektowanej przepompowni PS

### Bilans mocy:

Odbiornik	Moc zainstalowana $P_i$ (kW)	Współczynnik jednoczesności $k_j$	Moc zapotrzebowana $P_z$ (kW)
Pompa P1	3	1	3
Pompa P2	3	0,1	0,3
RAZEM	6		3,3

### Założone dane elektryczne:

Kabel:	YKY 5x10 mm <sup>2</sup> ;
Zabezpieczenie kabla:	C20A
Długość kabla/ długość trasy:	~195m/~185m;
Moc przyłączeniowa:	$P_{Przył} \approx 12$ kW
$\cos \varphi$	0,93

$$P_z < P_{przył}$$

$$3,3\text{kW} < 12\text{kW}$$

$$I_B = \frac{P_{pomp}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{3,3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} \approx 5,1[A]$$

wg. PN-IEC 60364-5-523:2001

Obciążalność długotrwała kabla YKY 5x10mm<sup>2</sup> – tablica 52-C3, sposób ułożenia D,  $I_Z \approx 63A$

Warunek do spełnienia

$$I_B \approx 5,1[A] < I_N = 20A < I_{dd} \approx 63[A]$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$20 \cdot 1,4 < 1,45 \cdot 63$$

$$28 < 91,4[A]$$

gdzie:

$I_N$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia

$I_Z$  – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego  
(1,6 dla bezpieczników; 1,4 dla wyłączników)

$I_{dd}$  – długotrwała obciążalność przewodu odczytana z katalogu producenta lub normy

Warunek został zachowany.

### **Obliczenia przewodów ze względu na spadek napięcia:**

Obliczenia wykonano na podstawie normy SEP-E-002, pkt. 3.6.7

Proj. Złącze kablowe ZKP → szafka sterownicza przepompowni PS

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot 3300 \cdot 195}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} \approx 2,6\%$$

$$2,6\% \leq 4,0\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$  – procentowy spadek napięcia na linii kablowej,

$l$  – długość kabla,

$s$  – przekrój żyły roboczej kabla,

$\gamma$  – konduktywność miedzi.

Warunek został zachowany.

Opis techniczny opracował

Marek Józefowski



## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

