

# **DOKUMENTACJA TECHNICZNA**

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ZADANIE : Przyłącze kanalizacji sanitarnej

**PRZEPOMPOWNIA P - 1**

**PIERZYSKA** dz. nr 172/1

INWESTOR : GMINA ŁUBOWO  
62-260 Łubowo 1

PROJEKTOWAŁ : inż. Witold Szulc upr. nr 383/83/Pw ; 79/Pw/94

DATA OPRACOWANIA : Październik 2018 r.

## **Spis treści**

- Strona tytułowa
- Wstęp
- Opis techniczny
- Obliczenia techniczne
- Warunki przyłączenia ENEA S.A.
- Uprawnienia projektanta (ksero)
- Przynależność do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa (ksero)
- Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Spis rysunków :
  - rys. nr 1/E - Mapa pogładowa
  - rys. nr 2/E - Linia kablowa (wlz) + oświetleniowa
  - rys. nr 3/E - Schemat zasilania

## **Wstęp**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy zasilania elektro-energetycznego przepompowni ścieków P- 1 w Pierzyskach, działka nr 172/1.

Zakres opracowania obejmuje :

- montaż szafki zasilająco-sterującej SZS przy przepompowni wraz z dodatkowym wyposażeniem.
- linie kablowe zalicznikowe n.n. do przepompowni i oświetlenie terenu.
- montaż słupa oświetleniowego

Podstawę opracowania stanowi :

- umowa nr -
- projekt techniczny kanalizacji sanitarnej
- warunki przyłączenia nr 40533/2018/ODR/ZR6 z dnia 09.10.20018r wydane przez ENEA Operator Sp. o.o. Oddział Dystrybucji Poznań, Rejon Dystrybucji Gniezno ul. Wschodnia 49/51, 62-200 Gniezno.
- warunki techniczne do budowy kanalizacji sanitarnej
- obowiązujące przepisy i normy

### **Opis techniczny**

Zasilanie przepompowni ścieków będzie się odbywać zgodnie z warunkami przyłączenia z istniejącego złącza ZKP należy wykonać przyłącze kablowe min. NAYY-J 4x70 mm<sup>2</sup> do projektowanego złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowymi typu (ZK1x-2P) dla działki 172/1 i przepompowni. Złącze ZKP należy zabudować jako wolnostojące na działce nr 172/1 przy granicy z pasem drogowym i działką 172/2, z dostępem od strony ulicy

Powyższe prace nie leżą w zakresie niniejszego opracowania.

W zakresie odbiorcy (inwestora) jest wyprowadzenie linii zalicznikowej do rozdzielnic przepompowni ( skrzynki SZS) , zasilanie samej przepompowni .

## **Granica stron**

Zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowym -pomiarowym w kierunku instalacji przedmiotu przyłączanego.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

## **Układ pomiarowo-rozliczeniowy**

Należy przygotować miejsce do zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego. bezpośredniego 3-fazowego jednostrefowego licznika energii czynnej.

Zastosowane zabezpieczenia :

- główne ( oddzielne opracowania)
- przedlicznikowe 3 x 20 A

## ***Zasilanie przepompowni ścieków***

Od złącza pomiarowo-rozliczeniowego ZKP należy wykonać linię kablową typu YAKY 5 x 10 mm<sup>2</sup> do ustawionej przy projektowanej przepompowni szafki zasilająco-sterującej SZS .

Kabel należy układać w ziemi na podsypce z piasku i przykryć 10 cm warstwą piasku . W odległości 25 cm nad powierzchnią kabla należy ułożyć folię PCV koloru niebieskiego .

Kabel w odległości co 10 m należy oznakować zgodnie z PN.

Trasy projektowanej linii kablowych pokazano na planie – rys. nr 2/E .

Przebieg podziemnego uzbrojenia należy ustalić na podstawie ręcznie wykonanych próbných przekopów.

Prace należy wykonać ręcznie z zachowaniem ostrożności , aby nie uszkodzić podziemnego uzbrojenia. W czasie wykonywania robót odkryte kable w wykopie zabezpieczyć przed uszkodzeniem i dostępem osób postronnych.

Linie kablowe przed zasypaniem należy zgłosić służbie geodezyjnej celem dokonania powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

## Szafka zasilająco sterująca SZS

Skrzynkę technologiczną zasilająco-sterującą przepompowni SZS dostarczy wytwórca przepompowni.

Wyposażenie dodatkowe :

- układ awaryjnego zasilania obiektu za pomocą agregatu prądotwórczego przewoźnego poprzez przełącznik sieć – 0 – agregat .
- układ zasilająco-sterujący do lampy oświetleniowej na słupie
- moduł telemetryczny umożliwiający transmisję danych do oczyszczalni ścieków.

## Oświetlenie terenu przepompowni

Na terenie pompowni przewidziano oświetlenie zewnętrzne. Zaprojektowano oprawę zewnętrzną LED 10W mocowaną na słupie parkowym o wys. 3 m.

Zasilanie linia kablową oświetleniową typu YKYżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Załączanie oświetlenia ręczne lub automatyczne programatorem astronomicznym.

## Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano szybkie wyłączenie.

W złączu kablowym przewód neutralny N należy oddzielić od przewodu ochronnego PE.

Wartość rezystancji dodatkowej uziemienia roboczego złącza kablowego Ruz < 5 omów.

Przewód PE w punkcie tłocznym należy połączyć z elementami metalowymi przepompowni.

Zgodnie z PN-IEC 60364-43 ochronę przeciwporażeniową dzielimy na :

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim
- ochronę przed dotykiem pośrednim

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim została zrealizowana poprzez izolację roboczą przewodów i kabli oraz poprzez obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych.

Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim są wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 0,03 A

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami Po zakończeniu prac należy przeprowadzić prace kontrolno-pomiarowe a wyniki w formie protokołów przekazać Inwestorowi przed oddaniem obiektu

## Obliczenia techniczne

W przepompowni ścieków zainstalowane będą dwie pompy zatapialne do ścieków o mocy ( $P_2$ ) 1,3 kW. Pompy będą pracowały naprzemiennie. Zabezpieczenie silnika pompy zlokalizowane jest w skrzynce sterowniczej przepompowni; wykonane jest za pomocą samoczynnego wyłącznika silnikowego, którego parametry ustala dostawca przepompowni. Dane techniczne przepompowni :

Moc silnika :  $P_1$  - moc pobrana z sieci energetycznej - 1,9 kW

$I_n$  - prąd znamionowy 4,5 A,  $I_r/I_n = 8,4$

Moc dostarczona przez silnik jest równa mocy pompy (brak przekładni) :

$P_2 = 1,3$  kW      Ilość pomp – 2      szafka o IP 67.

Rozruch : bezpośredni

Dobór zabezpieczeń :

Przewidywana moc zapotrzebowana

$P_z = (1,9 \times 1) + 0,4 = 2,3$  kW      w tym :      0,4 - sterowanie przepompowni +  
oświetlenie terenu

Prąd obliczeniowy :

$$I_B = \frac{2,3}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,82 \cdot 0,70} = 5,79 \text{ A}$$

Prąd bezpiecznika :

$$I_b = 5,79 - 4,5 + \frac{4,5 \times 8,4}{2,3} = 17,72 \text{ A}$$

Zgodnie z warunkami przyłączenia :

zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZK1x-2P - ogranicznik mocy 3 x 20A

Warunek poprawności doboru zabezpieczeń – przewodów zgodnie z PN – IEC 60364-5-523

złącze ZK1x-2P - skrzynka zasilająco-sterująca SZS YKY 5 x 10 mm<sup>2</sup>

$$I_n(I_b) = 25A.$$

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

w których :

$I_B$  - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_n$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$I_z = 52 A$$

$$5,79 < 20 A < 52A \quad (a)$$

$$1,6 \times 20 A < 1,45 \times 52 A \quad (b)$$

Warunek (a) i (b) doboru poprawności zabezpieczeń jest spełniony

### Sprawdzenie spadku napięcia

Na odcinku ZK2x - 2p - przepompownia ścieków P-1

$$P_z = 2,3 \text{ kW}$$

$$\Delta U\% = \frac{100 \times 2300 \times 6}{57 \times 10 \times 160000} = 0,015 \%$$

$$\Delta U\% \text{ dop.} = 2\% > 0,015\%$$

### Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowa

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony. Z powodu braku szczegółowych danych odnośnie zasilania od stacji transformatorowej do złącza kablowego ZK nie można przeprowadzić obliczeń skuteczności ochrony

## **Wyposażenie szafy, wyposażenie i możliwości modułu telemetrycznego pompowni ścieków w technologii GSM/GPRS**

(wersja dla 2 pomp)

### 3. Wyposażenie szafy sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.

#### a) Obudowa szafy sterowniczej:

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
  - kontrolki:
    - poprawności zasilania,
    - awarii ogólnej,
    - awarii pompy nr 1,
    - awarii pompy nr 2,
    - pracy pompy nr 1,
    - pracy pompy nr 2;
  - wyłącznik główny zasilania,
  - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
  - stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

#### b) Urządzenia elektryczne:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS – posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie 4
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 25A
- wyłącznik główny 25A
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pomp



- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy  $\leq 5,0\text{kW}$  rozruch bezpośredni zasilacz buforowy 24 VDC/1A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H<sub>2</sub>O typu SG25S Aplisens wraz z dwoma pływakami (suchobiegi i poziom alarmowy)
- antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- kolorowy panel dotykowy LCD o przekątnej ekranu 7,1”
- gniazdo do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – Agregat

**Szafy sterownicze przepompowni ścieków posiadają Znak Bezpieczeństwa ‘B’ oraz Europejski Certyfikat Jakości ‘CE’.**

- c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):
- Wejścia (24VDC):
    - tryb pracy (Ręczny/Automatyczny)
    - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
    - potwierdzenie pracy pompy nr 1
    - potwierdzenie pracy pompy nr 2
    - awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
    - awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
    - kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni
    - kontrola pływak suchobiegu
    - kontrola pływaka alarmowego – przelania
    - kontrola rozbrojenia stacyjki
  - wejścia analogowe (4...20mA):
    - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
    - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
  - Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
    - załączanie pompy nr 1
    - załączenie pompy nr 2
    -
  - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
  - załączenie rewersyjne pompy nr 1
  - załączenie rewersyjne pompy nr 2

- załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej

d) Rozdzielnia Sterowania Pomp powinna zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków

4. Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:

a) Wyposażenie:

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
- 16 wejść binarnych
- 12 wyjść binarnych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie, której uruchamiane są pompy
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – rezerwa lub do podłączenia przepływomierza
- 1 wejście analogowe 0...10V – jako rezerwa
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
  - zasilania sterownika
  - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody
- poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
  - nie zalogowany
  - zalogowany
- poprawności zalogowania do sieci GPRS:
  - logowanie do sieci GPRS
  - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
  - brak lub zablokowana karta SIM
- aktywności portu szeregowego sterownika

- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20° C...50° C
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

b) Możliwości:

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
- podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
  - brak karty SIM
  - poprawność PIN karty SIM
  - błędny PIN karty SIM
  - zalogowanie do sieci GSM
  - zalogowanie do sieci GPRS
  - wejścia i wyjścia sterownika
  - aktualny poziom ścieków w zbiorniku
  - nastawiony poziom załączenia pomp
  - nastawiony poziom wyłączenia pomp
  - nastawiony poziom dołączenia drugiej pompy
  - liczba załączeń każdej z pomp
  - liczba godzin pracy każdej z pomp
  - prąd pobierany przez pompy
  - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach
- zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
  - poziomu załączenia pomp
  - poziomu wyłączenia pomp
  - poziomu dołączenia drugiej pompy
  - zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
  - zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego

- prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
    - każdej z pomp
    - zasilania
    - wystąpieniu poziomu suchobiegu
    - wystąpieniu poziomu przelewu
    - błędnym podłączeniu pływaków
    - sondy hydrostatycznej
    - włamaniu
  - naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia
  - automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji
  - blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia
  - zliczanie czasu pracy każdej z pomp
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp
- pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in.:
  - pobieranej mocy
  - zużytej energii
  - napięcia na poszczególnych fazach
  - możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centrali alarmowej

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty powinny pracować w wydzielonej, prywatnej i zabezpieczonej sieci APN.

**Szafa sterownicza powinna umożliwiać monitorowanie i zdalne sterowanie pracą pompowni z poziomu zainstalowanej stacji monitorującej i w przypadku wcześniejszego wdrożenia systemu monitoringu u Użytkownika powinna stanowić rozbudowę istniejącego systemu monitoringu.**

„Projelektryk”

Projektowanie i nadzór  
inż. Witold Szulc  
ul. Gen. T. Kutrzeby 5D/4  
62-300 Września

NIP 789-106-97-86

Września, dnia 25.10.2018 r.

## Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego Dz. U. 04.93.888 z dnia 30.04.2004.

Jako projektant dokumentacji projektowej na zasilanie energetyczne przepompowni ścieków P - 1 w Pierzyskach na działce dz. nr 172/1 oświadczam, że projekt sporządziłem zgodnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis projektanta:

.....

