

# **DOKUMENTACJA TECHNICZNA**

## **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

### **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**TEMAT: ROZBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ, SIECI KANALIZACYJNEJ  
SANITARNEJ ORAZ BUDOWA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

**OBIEKT: LEDNOGÓRA, gmina Łubowo**

### **PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P-1 LEDNOGÓRA, działka nr 26/2**

**INWESTOR : Gmina Łubowo  
62-260 Łubowo 1**

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

**DATA OPRACOWANIA : grudzień 2017 r.**

## Spis treści

- Strona tytułowa
- Wstęp
- Opis techniczny
- Obliczenia techniczne
- Warunki Przyłączenia
- Wyposażenie dodatkowe skrzynki SZS w moduł telemetryczny
- Odpis uprawnień projektowych
- Przynależność do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa
- Oświadczenie projektanta

## Rysunki:

- rys. nr 1/E - Mapa pogładowa
- rys. nr 2/E - Linia kablowa zalicznikowa - WLZ  
Oświetlenie terenu
- rys. nr 3/E - Schemat zasilania

## **WSTĘP**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy zasilania elektroenergetycznego i oświetlenia terenu przepompowni ścieków P- 1 w m-ści Lednogóra , działka nr 26/2.

Zakres opracowania obejmuje :

- linia kablowa do skrzynki zasilająco-sterującej SZS
- linia kablowa oświetleniowa + montaż słupa oświetleniowego
- montaż skrzynki zasilająco-sterującej SZS
- podłączenie przepompowni

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- projekt techniczny kanalizacji sanitarnej
- warunki przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp z o.o.
- obowiązujące przepisy i Polskie Norm

## **Opis techniczny**

### **Zasilanie przepompowni**

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno nr 43010/2017/OD5/ZR6 z dnia 08.11.2017 na istniejącej linii kablowej NAY2Y-J 4x150 mm<sup>2</sup> zabudować mufę rozgałęźną. Od projektowanej mufy rozgałęźnej należy wykonać przyłącze kablowe min. NAYY-J 4x 35 mm<sup>2</sup> do złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym (ZK1x-1P.) ZKP należy zabudować jako wolnostojące na działce odbiorcy przy granicy z pasem drogowym, z dostępem od strony ulicy.

zabudować mufę rozgałęźną

Powyższe prace zgodnie z umową są w gestii Zakładu Energetycznego.

Ze wspomnianego złącza należy wyprowadzić linię zalicznikową do rozdzielnic przepompowni ścieków SZS.

### **Układ pomiarowo-rozliczeniowy**

W wymienionym złączu układ pomiarowy bezpośredni 1-strefowy 3-fazowy.

### Miejsce dostarczenia energii elektrycznej

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

### Linie kablowe

Zasilanie szafki zasilająco-sterującej SZS należy wykonać kablem energetycznym typu YKYżo 4x 10 mm<sup>2</sup>.

Kabel należy układać w pasie drogowym w ziemi na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku i przykryć 10 cm warstwą piasku. W odległości 25 cm nad powierzchnią kabla należy ułożyć folię PCV koloru niebieskiego.

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.

Od skrzynki SZS do samej przepompowni należy ułożyć linię kablową wykorzystując kable zasilające i sterujące dostarczone z wyposażeniem przepompowni

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

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

### Skrzynka zasilająco-sterująca SZS

Skrzynka SZS jest dostarczona wraz z wyposażeniem przepompowni.

Sterowanie pracą pomp będzie się odbywać automatycznie przy pomocy regulatorów pływakowych oraz ręcznie w przypadku awarii. Podstawowym elementem układu sterowania jest skrzynka zasilająco-sterownicza SZS do montażu w terenie otwartym w obudowie metalowej wolnostojącej. Szczegóły dotyczące obsługi przepompowni opracowane są w instrukcji obsługi przepompowni dostarczonej przez dostawcę urządzeń.

Skrzynkę SZS należy dodatkowo wyposażyć moduł telemetryczny typu MT-101 umożliwiający transmisję danych do oczyszczalni ścieków w sieci GSM w trybie transmisji pakietowej GPRS.

### Oświetlenie terenu

Do oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni zaprojektowano słup stalowy oc. o wysokości 3 m . Źródło światła stanowi oprawa typu parkowego 8 LED 1100 lm 10W o IP 66.

Słup oświetleniowy należy zasilić ze skrzynki SZS kablem typu YKYżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Sposób ułożenia linii kablowej jak w punkcie powyżej.

Sposób załączania oświetlenia - programator astronomiczny.

### Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano szybkie wyłączenie.

Podziału PEN na PE i N dokonać w skrzynce zasilająco-sterującej SZS

Wartość rezystancji dodatkowej uziemienia  $R_{uz} < 20 \text{ omów}$ .

Przewód PE w przepompowni należy połączyć z jej elementami metalowymi .

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 izolacje 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 protokółów przekazać Inwestorowi przed oddaniem obiektu.

## Obliczenia techniczne

W przepompowni ścieków P-1 zainstalowane będą dwie pompy zatapialne do ścieków o mocy ( $P_2$ ) 3,0 kW. Pompy nie pracują jednocześnie.

.

Dane techniczne przepompowni :

Moc silnika :  $P_1$  - moc pobrana z sieci energetycznej - 3,6 kW

$I_n$  - prąd znamionowy 7,5A,  $I_r/I_n = 5,8$

$P_2$  - moc znamionowa silnika – 3,0 kW

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

$P_2 = 3,0$  kW      Ilość pomp – 2      szafka o IP 67.

Rozruch : bezpośredni

Dobór zabezpieczeń :

Przewidywana moc zapotrzebowana

$P_z = (3,6 \times 1) + 0,2 = 3,8$  kW      w tym : 0,2 - sterowanie przepompowni

Prąd obliczeniowy :

$$I_B = \frac{3,8}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,81 \cdot 0,78} = 8,89 \text{ A}$$

Prąd bezpiecznika :

$$I_b = 8,89 - 7,5 + \frac{43,5}{2,4} = 19,52 \text{ A}$$

Zgodnie z warunkami przyłączenia :

zabezpieczenie dodatkowego obwodu dla przepompowni - S 303 C 3 x 20 A.

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

Proj. złącze ZKP - skrzynka zasilająco-sterująca SZS YKYżo 4 x 10 mm<sup>2</sup>

$$I_n(I_b) = 20A$$

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

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

$$I_z = 52 A$$

$$\begin{array}{lclcl} 12,35 & < & 20 A & < & 52 A & (a) \\ 1,6 \times 20 A & < & 1,45 & \times & 52 A & (b) \end{array}$$

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

Sprawdzenie spadku napięcia

Na odcinku złącze ZK1x-1P - skrzynka SZS

$P_z = 3,8 \text{ kW}$

$$dU\% = \frac{1,00 \times 3800 \times 8}{57 \times 10 \times 160000} = 0,035 \%$$

$$dU\% \text{ dop.} = 2 \% > 0,035 \%$$

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 ZKP-10/1 nie można przeprowadzić obliczeń skuteczności ochrony.



## **Wypożaenie szafy, wypożaenie i moŹliwoŹci modułu telemetrycznego pompowni Źcieków w technologii GSM/GPRS**

(wersja dla 2 pomp)

### **3. Wypożaenie szafy sterujacej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.**

#### **a) Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV
- wypożaona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
  - kontrolki:
    - poprawnoŹci zasilania,
    - awarii ogólnej,
    - awarii pompy nr 1,
    - awarii pompy nr 2,
    - pracy pompy nr 1,
    - pracy pompy nr 2;
  - wylącznik główny zasilania,
  - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
  - stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800(wysokoŹ)x600(szerokoŹ)x300(głębokoŹ)
- wypożaona w płytę montaŹową z blachy ocynkowanej o gruboŹci 2mm
- wypożaona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole z tworzywa, umoŹliwiającym montaŹ/demontaŹ wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez koniecznoŹci demontaŹu obudowy szafy sterowniczej

#### **b) Urządzenia elektryczne:**

- moduł telemetryczny GSM/GPRS – posiadający co najmniej wypożaenie wymienione w punkcie 4
- czujnik poprawnej kolejnoŹci i zaniku faz
- układu grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C
- przekładnik prądowy o wyjŹciu w zakresie 4...20mA
- wylącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- wylącznik główny 63A
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wylącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wylącznik silnikowy, jako zabezpieczenie kaŹdej pompy przed przeciąŹeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla kaŹdej pompy

- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy  $\leq 5,0\text{kW}$  rozruch bezpośredni
- dla pomp o mocy  $\geq 5,5\text{kW}$  rozruch za pomocą układu softstart
- 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 pływaka 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 08.12.2017 r.

### Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust .4 Prawa Budowlanego Dz.U. Nr 207/2003 r

Jako projektant dokumentacji technicznej na zasilanie elektroenergetyczne  
i oświetlenie terenu przepompowni ścieków P-1 w Lednogórze gm. Łubowo,  
działka nr 26/2 oświadczam, że projekt sporządziłem zgodnie obowiązującymi  
przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis projektanta

-----

