

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

BRANŻA ELEKTRYCZNA

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TEMAT: **PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ**

ZASILANIE ENERGETYCZNE

OBIEKT: **ŁUBOWO, gmina Łubowo**

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P - 1
ŁUBOWO dz. 97/2

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

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

DATA OPRACOWANIA : MARZEC 2022 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 - Linia kablowa zalicznikowa - WLZ oraz oświetleniowa terenu
- rys. nr 2/E - Schemat zasilania

WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy zasilania elektroenergetycznego przepompowni ścieków P- 1 w m-ści Łubowo, działka nr 97/2

Zakres opracowania obejmuje :

- linia kablowa do skrzynki zasilająco-sterującej SZS
- oświetlenie terenu przepompowni
- 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 14974/2022/OD5/ZR6 z dnia 17.03.2022 należy wykonać przyłącze kablowe min. NAYY-J 4 x 35 mm² do złącza zintegrowanego z układem pomiarowo - rozliczeniowym (ZK1x-1P)

ZKP zbudować jako złącze wolnostojące na działce odbiorcy 97/2 przy granicy z pasem drogowym, działką sąsiednią nr 97/1 z dostępem od strony ulicy.

Powyższe prace zgodnie z umową są w gestii Zakładu Energetycznego

Z projektowanego złącza należy wyprowadzić linię zalicznikową do rozdzielnic przepompowni ścieków SZS.

Wyrażamy zgodę na przyłączenie w części zalicznikowej agregatu prądotwórczego poprzez przełącznik trójpołożeniowy (sieć - 0 - agregat)

Układ pomiarowo-rozliczeniowy

Należy zainstalować układ pomiarowo-rozliczeniowy, który składać się będzie z trójfazowego, jednostrefowego licznika energii czynnej.

Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie należy przystosować do plombowania.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej

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

Linie kablowe

Zasilanie szafki zasilająco-sterującej SZS należy wykonać kablem energetycznym typu YKYżo 4 x 10 mm².

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 pobliżu sieć gazowa naznaczona na załączonym planie - kolor żółty) 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 1/E.

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 mm².

Sposób ułożenia linii kablowej jak w punkcie powyżej.

Sposób załączania oświetlenia - programator astronomiczny.

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.

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 protokołów przekazać Inwestorowi przed oddaniem obiektu.

Obliczenia techniczne

W przepompowni ścieków P-1 zainstalowane będą dwie pompy zasilane 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

$P_z = (3,6 \times 1) + 0,3 = 3,9$ kW w tym : 0,2 + 0,1 - sterowanie przepompowni
oświetlenie terenu obiektu

Prąd obliczeniowy :

$$I_B = \frac{3,9}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,81 \cdot 0,78} = 8,92 \text{ A}$$

Prąd bezpiecznika :

$$I_b = 8,92 - 7,5 + \frac{43,5}{2,5} = 18,82 \text{ A}$$

Zgodnie z warunkami przyłączenia :

zabezpieczenie przedlicznikowe obwodu dla przepompowni ogranicznik mocy - 3 x 25 A.

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

Proj. złącze ZKP - skrzynka zasilająco-sterująca SZS YKYżo 4 x 10 mm²

$$I_n(I_b) = 25 \text{ A}$$

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

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

$$I_z = 52 \text{ A}$$

$$8,92 < 25 \text{ A} < 52 \text{ A} \quad (a)$$

$$1,6 \times 25 \text{ A} < 1,6 \times 52 \text{ A} \quad (b)$$

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

Sprawdzenie spadku napięcia

Na odcinku złącze ZKP - skrzynka SZS

$P_z = 3,9 \text{ kW}$

$$dU\% = \frac{100 \times 3900 \times 4}{57 \times 10 \times 160000} = 0,017 \%$$

$$dU\% \text{ dop.} = 2 \% > 0,017\%$$

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(wysokoŹć)x600(szerokoŹć)x300(głębokoŹć)
- 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 H₂O 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 pływak 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 26.03.2022 r.

*Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy Prawo budowlane
(Dz. U. z 2016 r., poz. 290 tekst jednolity z późniejszymi zmianami)*

OŚWIADCZAM,

*że projekt na budowę przepompowni ścieków P-1 znajdującej się na dz. nr ewid. 92/2 w
ŁUBOWIE, gm. Łubowo został sporządzony zgodnie zobowiązującymi przepisami oraz
zasadami wiedzy technicznej.*

Projektant: branża elektryczna.....

podpis i pieczęć)

