

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ZADANIE : Przyłącze kanalizacji sanitarnej
na działce budowlanej nr 43/3

PRZEPOMPOWNIA P - 1

RZEGNOWO, dz. nr 43/3

INWESTOR : GMINA ŁUBOWO
62-260 Łubowo 1

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

DATA OPRACOWANIA : lipiec 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 Rzegnowie, działka nr 43/3.

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 r.
- projekt techniczny kanalizacji sanitarnej
- warunki przyłączenia nr 25643/2018/OD5/ZR6 z dnia 22.06.20018r 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 słupa linii nn 0,4 kV - Rzegnowo D, stanowisko nr 1/12. Z wymienionego słupa należy wykonać przyłącze kablowe min. NNYJ-J 4x 35 mm² do projektowanego złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowymi typu ZK1x-1P. Złącze ZKP należy zabudować jako wolnostojące na działce nr 43/3 przy granicy z pasem drogowym, z dostępem od strony ulicy.

Powyższe prace nie leżą w zakresie niniejszego opracowania.

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

Granica stron

Zaciski listwy przyłączeniowej LZ w złączu ZKP 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 25 A

Zasilanie przepompowni ścieków

Od złącza pomiarowo-rozliczeniowego ZKP należy wykonać linię kablową typu YKY 5 x 10 mm² 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.

Wypożyczenie 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 mm².

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 $R_{uz} < 5 \text{ omów}$.

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) 2,6 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 - 3,4 kW

I_n - prąd znamionowy 7,2A, $I_r/I_n = 5,2$

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

$P_2 = 2,6 \text{ kW}$ Ilość pomp – 2 szafka o IP 67.

Rozruch : bezpośredni

Dobór zabezpieczeń :

Przewidywana moc zapotrzebowana

$P_z = (2,6 \times 1) + 0,4 = 3,0 \text{ kW}$ w tym : 0,4 - sterowanie przepompowni + oświetlenie terenu

Prąd obliczeniowy

$$\frac{3,0}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,82 \cdot 0,70} = 7,55 \text{ A}$$

Prąd bezpiecznika :

$$I_b = 7,55 - 7,2 + \frac{7,2 \times 5,4}{2,3} = 17,25 \text{ A}$$

Zgodnie z warunkami przyłączenia :

zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZK1x-1P - ogranicznik mocy 3 x 25A

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

złącze ZK1x-1P - skrzynka zasilająco-sterująca SZS YKY 4 x 10 mm²

$I_n(I_b) = 25A$.

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

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

$$I_z = 52 A$$

$$\begin{array}{lcl} 7,55 < 25 A < 52A & (a) \\ 1,6 \times 25 A < 1,45 \times 52 A & (b) \end{array}$$

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

Sprawdzenie spadku napięcia

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

$P_z = 3,0 \text{ kW}$

$$dU\% = \frac{100 \times 3000 \times 6}{57 \times 10 \times 160000} = 0,02 \%$$

$$dU\% \text{ dop.} = 2 \% > 0,02 \%$$

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 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 rewersyjnej pompy nr 1
- załączenie rewersyjnej 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 centralki 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 15.07.2018 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 Rzegnowie na działce dz. nr 43/3 oświadczam , że projekt
sporządziłem zgodnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej.

Podpis projektanta
