

**WOSAN - USŁUGI PROJEKTOWE**

ul. Karbońska 5/10

25-640 Kielce

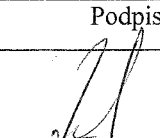
**PROJEKT BUDOWLANY**

Inwestor:

**Gmina Pacanów  
Ul. Rynek 15  
28 – 133 Pacanów**

Inwestycja:

**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w msc. Chrzanów  
gm. Pacanów.****D) Część elektryczna: przyłączenie do sieci nN pompowni ścieków P1.**

	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	inż. Andrzej Jezierski	elektryczna	KI215/89	

data wykonania 12.2017r

egz. Nr. **3**

**Spis zawartości dokumentacji:**.....str.

Strona tytułowa.....1

1. Opis techniczny..... 3

2. Obliczenia.....5

**- Część graficzna:**

Rys. Nr 1 Schemat zasilania pompowni P1..... 8

## **1. OPIS TECHNICZNY.**

### **1.1 Charakterystyka ogólna.**

Tematem dokumentacji są instalacje elektryczne zalicznikowe (w.l.z.) pompowni ścieków P1 w msc. Chrzanów, gm. Pacanów.

Zasilanie wymienionych pompowni odbywać się będzie zalicznikowo na podstawie warunków przyłączenia wydanych przez PGE Dystrybucja Skarżysko – Kamienna Rejon Energetyczny Busko – Zdrój (zał. nr 2 i 3). Instalacje przedlicznikowe wchodzi w zakres opracowania przez PGE Dystrybucja S.A..

### **1.2 Założenia**

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Wosan - Usługi Projektowe a Gminą Pacanów.

Podstawę techniczną stanowią:

- Warunki przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Skarżysko – Kamienna RE Busko.
- Przepisy i normy.
- Projekt części technologicznej.

### **1.3 W zakres opracowania wchodzi:**

- I. Linia kablowa zalicznikowa zasilająca kablowe złącze pomiarowe – rozdzielnica „SS”.
- II Rozdzielnica zasilająca - sterująca „SS”.
- III Instalacje pompowni.
- III Sterowanie, automatyka i monitoring.
- IV Zasilanie z agregatu.
- V Pomiar energii.
- VI Uwagi końcowe.

#### **ad p.1.3. I Linia kablowa zalicznikowa zasilająca kablowe złącze pomiarowe – rozdzielnica „SS”.**

##### **A). Pompownia „P1”.**

Projektowana pompownia ścieków zasilana będzie ze złącza licznikowego ZK zainstalowanego na słupie Nr 10 kablem typu YKY 5 x 10 mm<sup>2</sup> do skrzynki sterowniczej „SS”.

Lokalizację szafy „SS” pokazano na rys. nr 4 (w części proj. zagospodarowania terenu), a schemat zasilania na rys. nr 1 (w cz. elektrycznej projektu)

Złącze pomiarowe jest przedmiotem odrębnej dokumentacji sporządzonej przez PGE.

Niniejszy projekt obejmuje zasilanie od listwy zaciskowej w złącza pomiarowym za licznikiem w kierunku odbiorcy. Na słupie kabel chronić rurą SV 50 do głębokości 0,2m w ziemi. Kabel układać w ziemi w rowie kablowym o głębokości 0,8m, na głębokości 0,7m między dwoma warstwami piasku o grubości 10cm. każda. Następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieski i zasypać do wyrównania terenu rodzimym gruntem.

Całość prac związanych z linią kablową wykonać zgodnie z normą N-SEP-004. Trasę kabla pokazano na rys. nr 2. Przy zejściu ze słupa oraz wprowadzeniu do szafy „SS” pozostawić zapas o długości 2m. Lokalizację pompowni pokazano na rys. nr 4, a schemat zasilania na rys. nr 1.

B) Pompownia „P1”.

Zainstalowane pompy M1 i M2 pracować będą na przemian w odstępie czasu podanym w dokumentacji DTR producenta.

### **ad p.1.3. III Instalacje pompowni.**

A). Pompownia „P1”.

W bezpośrednim sąsiedztwie pompowni „P1” projektuje się zainstalowanie rozdzielnic „SS”, która stanowi wyposażenie fabryczne dostawy pompowni. Ponadto obok rozdzielnic „SS” zainstalować skrzynkę z odgromnikami i gniazdem na podłączenie agregatu prądotwórczego o ile nie została ona wyposażona przez producenta. Rozruch pomp bezpośredni. Kabel zasilający i przewody sterownicze pomiędzy rozdzielnicą „SS” a pompownią są dostarczone wraz z pompownią i nie wchodzi w zakres opracowania.

### ***Ochrona od porażeń prądem elektrycznym i przepięciowa.***

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano **"szybkie samoczynne wyłączenie"**. Układ sieci TN-C. Szyne „PEN” w złączu uziemić. Uziemienie złącza wykonać bednarką o.c. FeZn 25x4. W szafie „SS” wyprowadzić złącze na śrubę M-12 do podłączenia uziemienia agregatu prądotwórczego. Złącze oznaczyć symbolem uziemienia z opisem „agregat”. Aparatura w wykonaniu szczelnym. Całość wykonać zgodnie z PN-92/E-05009/54.

### ***Ochrona przepięciowa:***

Rozdzielnica zasilająca „SS” dostarczona wraz z pompownią wyposażona jest aparaturą ochrony przepięciowej. Całość wykonać zgodnie z PN-92/E-05009/5, PBUE oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – część V -Instalacje elektryczne".

### **ad.p.1.3.III Sterowanie, automatyka i monitoring.**

Sterowanie pompowni „P1” zostało podane w danych technicznych producenta załączonych do projektu.

Projektowana pompownia zostanie włączona do istniejącego systemu monitoringu istniejących pompowni ścieków na terenie gminy. Na etapie zamówienia pompowni należy podać producentowi system monitorowania oraz typu modułów jakie należy zainstalować w szafach zasilających sterujących „SS”.

### **ad.p.1.3.IV Zasilanie z agregatu prądotwórczego.**

W przypadku długich przerw w zasilaniu z sieci energetyki zawodowej przewiduje się zasilanie z przewoźnego agregatu prądotwórczego. W tym celu rozdzielnica „SS” (P1) wyposażona jest w przełącznik sieć – agregat i gniazdo agregatu. Przewiduje się podłączenie agregatu przewoźnego trójfazowego benzynowego o mocy 12,5 – 25 kVA. Agregat należy ustawić obok szafy zasilającej i podłączyć przewodami OP-16 będącymi na wyposażeniu prądnicy. Punkt zerowy agregatu należy uziemić. Rezystancja uziomu nie może przekroczyć 5  $\Omega$  Przewody zerowe muszą posiadać izolację koloru niebieskiego, a przewody ochronne żółto-zielonego. W przewodach zerowych i ochronnych zabrania się instalować wyłączników i bezpieczników. Jednocześnie nadmieniam, że agregat zastosowany będzie w warunkach awaryjnych, i nie wymaga się jego instalacji. Powinien być przechowywany w

magazynie. W szafie „SS” wyprowadzić zacisk uziemiający na śrubę M-10 z opisem „Uziemienie agregatu”. **Dla agregatów przewodzących nie jest wymagana instrukcja współpracy agregatu prądotwórczego z siecią energetyki zawodowej.**

**ad.p.1.3.V Pomiar energii – wg dokumentacji PGE.**

Pomiar energii bezpośredni na napięciu nN 0,4kV z licznikiem trójfazowym energii czynnej jednokierunkowym zainstalowanym w/g warunków przyłączenia wydanych przez PGE.

**ad.p. 1.3.VII Uwagi końcowe.**

1. Wykonawca robot powinien przed przystąpieniem do robót winien zapoznać się z treścią uzgodnień opinii i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte.

Wytyczenie trasy kabla należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych część V– Instalacje elektryczne”. Roboty ziemne i montażowe wykonywać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP. Po zrealizowaniu robót (przed zasypaniem kabla ) zlecić jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej. Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami.

2. Po zakończeniu prac Wykonawca ma dostarczyć dokumentację powykonawczą elektryczną i protokoły pomiarowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**2.OBLICZENIA.**

**1 Bilans mocy.**

A. Pompownia „P1”

$$P_i = 3,7 \text{ kW} \quad P_{obl.} = 7,4 \text{ kW} \quad I_{obl.} = 8,5 \times 2 = 17 \text{ A},$$

Zabezpieczenie główne S303C-20A przy założeniu, że pracuje jedna pompa.

**2 Dobór kabla zasilającego .**

**c) kabel zasilający odb. 11kW.**

Ze względu na zabezpieczenie na rozdzielniczy dla kabla zasilającego należącego do pierwszej  $I_d = 44 \text{ A}$ . W/g dziennika budownictwa Nr 7/74 tab Nr 7 i 16 dla kabla **YKY 5 x 10 mm<sup>2</sup>** dla którego  $I_d$  w powietrzu  $= 62 \text{ A}$  oraz  $I_d$  w ziemi  $= k_g 6 \times 82 \text{ A} = 0,74 \times 82 \text{ A} = 60,6 \text{ A}$  i jest większe od  $I_d = 44 \text{ A}$ .

**Obliczenie spadku napięcia:**

$$\Delta U_{P1} = 1,15\% < 2\%$$

Aby policzyć skuteczność ochrony trzeba mieć dane linii zasilającej przelicznikowej i transformatora.

**Dane techniczne pompowni od producenta:**

**1. Wyposażenie szafy sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.**

**a) Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z tworzywa sztucznego – stopień ochrony IP66, odporną na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego 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, współpracujący z istniejącym systemem monitoringu
- 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 63A
- wyłącznik główny 63A
- 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 pompy
- 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 wraz z dwoma pływakami (suchobiegi i poziomy 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)
- gniazdo do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – Agregat

**Szafy sterownicze przepompowni ścieków posiadają 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 rozbroyenia 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 musi 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
- kompatybilność z systemem monitoringu

**UWAGA:**

Na dzień opracowywania projektu, system monitoringu pompowni ścieków na terenie gminy jest opracowywany i modernizowany. Na etapie realizacji projektu należy dokonać stosownych ustaleń i uzgodnień z zarządzającym monitoringiem na terenie gminy. Ostateczny wybór systemu monitoringu ustalić z Użytkownikiem sieci

**2. 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 z istniejącą stacją bazową
- 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
- 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

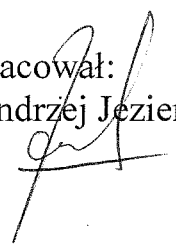
W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty mają pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN.

Szafa sterownicza musi posiadać pełny raport z badań kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z: Dyrektywą Unii Europejskiej 2004/108/WE - Dyrektywy EMC wprowadzonej do polskiego prawa a w szczególności w :

- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. z 2003 r. Nr 90, poz. 848), zwane „rozporządzeniem EMC”.

Bardziej szczegółowe dane dostarczone będą wraz DTR producenta.

Opracował:  
inż. Andrzej Jezierski



90



90

90

90

- 90

90