

# PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

**Modernizacja przepompowni przy ul. Podzamcze wraz z wykonaniem przyłącza za pomocą przewodu ciśnieniowego tłoczno i grawitacyjnego o długości ok.50m .**

## INWESTOR:

**PGKiM Spółka z o.o.  
ul. Przemysłowa 22 ;  
27-600 Sandomierz**



## Lokalizacja :

**Dz. nr ewid. : 1026;1027/9;1280/3;1280/2;1003**

## Projektanci :

<i>L p.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Funkcja</i>	<i>Branża</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
1	mgr inż. Dariusz Mączka	Projektant	elektryczna	PDK/0095/POOE/06	07.2012	
2	mgr inż. Andrzej Kowalski	Sprawdził	elektryczna	PDK/0212/PWOE/09	07.2012	

**LIPIEC 2012**

## 1. Spis treści:

1. Strona tytułowa ..... str. nr 1
2. Spis treści .....str. nr 2
3. Opis techniczny .....str. nr 3 - 9
4. Obliczenia techniczne .....str. nr 10
5. Rysunki techniczne .....str. nr 10 - 11
6. Dokumentacja prawna .....str. nr 12

### 3. Opis techniczny :

**3.1 Temat opracowania :** Modernizacja istniejącej przepompowni ścieków przy ul. Podzamcze w Sandomierzu.

#### 3.2 Podstawa opracowania:

Zlecenie inwestora.

Projekt budowlany w branży sanitarnej.

Inwentaryzacja własna.

Wskazówki i sugestie Inwestora.

#### 3.3 Zakres opracowania:

- a. Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej.
- b. Ochrona p. porażeniowa.
- c. Ochrona p. przepięciowa.
- d. Wytyczne wykonania robót.
- e. Wyposażenie szafy sterowniczej pompowni ścieków..

#### 4.3 a Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej.

Istniejąca pompownia ścieków zasilana jest przyłączem kablowym typu YKY 4x6mm<sup>2</sup> o długości 68m z istniejącego układu pomiarowego przy stacji transformatorowej.

W celu umożliwienia zwiększenia poboru mocy przez nowo zainstalowane pompy należy dokonać modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej. W tym celu należy zdemontować istniejącą skrzynkę sterującą pracą pompowni, a następnie zainstalować nową zgodnie z rys. nr 1. Wspomnianą skrzynkę dostarcza, instaluje i uruchamia dostawca pompowni. Od projektowanej skrzynki „ST” do zbiornika pompowni należy doprowadzić rurę osłonową typu DVR 110, która umożliwi rozprowadzenie kabli pomiędzy skrzynką „ST” a elementami sterującymi.

Zobowiązuje się odbiorcę energii elektrycznej do opracowania instrukcji współpracy w/w agregatu z siecią energetyczną wraz z uzgodnieniem z RDM Janów Lubelski.

#### 4.3 b Ochrona p.porażeniowa.

Jako ochronę p. porażeniową przed **dotykiem bezpośrednim** stanowi izolacja robocza oraz II stopień klasy ochronności części czynnych oraz obudowa o IP 44. Na drzwiczkach złącza pomiarowego oraz rozdzielnic przepompowni umieścić tabliczki ostrzegawcze informujące o obecności napięcia zgodnie z PN.

W przypadku ochrony przed **dotykiem pośrednim** zastosowano szybkie wyłączenie napięcia realizowane dla sieci w systemie TT przez zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz uziemienie robocze.

We wszystkich przypadkach do ochrony przed dotykiem pośrednim po stronie instalacji odbiorcy należy zastosować szybkie wyłączenie zasilania realizowane za pośrednictwem wyłączników różnicowoprądowych  $\Delta I_N = 30\text{mA}$ .

#### 4.3 c Ochrona p. przepięciowa.

W skrzynkach sterowniczych pompowni należy zainstalować ograniczniki przepięć klasy I i II..

#### 4.3 d Wytyczne wykonania robót.

Przystępując do prac ziemnych, pierwszym warunkiem rozpoczęcia jest wytyczenie trasy kabla zgodnie z PT. Kabel należy ułożyć w ziemi na głębokości 65 cm od powierzchni ziemi.

Kabel należy ułożyć na dnie wykopu wysypanego podsypką piaskową o grubości ok. 10 cm. Podczas układania kabla **należy zachować szczególną ostrożność** podczas zginania kabla, gdyż nieumiejętne wykonanie tej czynności może spowodować uszkodzenie kabla. W tym celu należy przestrzegać zachowania co najmniej następujących promieni gięcia kabla:

- a) 20-krotnej zewnętrznej średnicy kabla – dla kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i powłoce poliwinilowej oraz kabli czterożyłowych o izolacji papierowej i powłoce aluminiowej.
- b) 15-krotnej zewnętrznej średnicy kabla – dla kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej.
- c) 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla – dla pozostałych rodzajów kabli.

Przed ułożeniem kabla w rowie, w celu identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli należy założyć oznaczniki na kabel. Oznacznik taki powinien być wykonany z materiału odpornego na niszczące wpływy środowiska i mieć trwale wykonane napisy.

Napisy te powinny zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii kablowej
- symbol kabla
- nazwę ( znak ) użytkownika kabla
- znak fazy w przypadku linii jednożyłowej
- rok ułożenia .

Oznaczniki te powinny być umieszczone w następujących miejscach:

- na początku i na końcu linii kablowej
- w bezpośrednim sąsiedztwie muf i głowic
- w miejscach takich jak przepusty, skrzyżowania, zbliżenia itp.
- co 10 m na prostych odcinkach.

Kabel należy układać w wykopie linią falistą, tak aby długość kabla była dłuższa od długości wykopu o 1-3 % . Ponadto przy przejściach poprzecznych przez drogę, jak i przy skrzyżowaniach i kolizjach zastosować odpowiednie rury ochronne o wymaganej długości. Po ułożeniu kabla w wykopie należy go przysypać warstwą piasku o gr. co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości ok. 15 cm. Tak przysypyany kabel należy przykryć folią PCV koloru niebieskiego i ostatecznie zasypać.

#### 4.3 e Wyposażenie szafy sterowniczej pompowni ścieków.

##### **Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z tworzywa II kl. ochronności (plastiku), odporna na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni) oraz kontrolki informujące o następujących stanach pracy pompowni:
  - 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

##### a) 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 63A
- wyłącznik główny 63A
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolewym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolewy 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 (suchobieg 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)
- **gniazdo do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – Agregat**

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

b) 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

c) 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

## **1. 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
  - błędym 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.

.....  
( PROJEKTOWAŁ )

## 4. Obliczenia techniczne:

### Obliczam parametry istniejącego przyłącza:

Istniejące przyłącze wykonane jest kablem typu **YKY 4 x 6mm<sup>2</sup>, L = 68m** .

Dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe dla mocy szczytowej  $P = 11 \text{ kW}$  typu **S303 C20**, zgodnie z kartą katalogową doboru pomp.,

Przy obciążeniu szczytowym mocą  $11,0 \text{ kW}$  przy  $\cos\phi = 0,92$  prąd obciążenia wyniesie:

$$I_{OB} = 11000 \sqrt{1,73 \times 400 \times 0,92} = 18 \text{ A}$$

$I_{OB} < I_N$  - warunek spełniony.

Ostatecznie dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe typu **S303 C20**.

Spadek napięcia na przyłączy: od miejsca przyłączenia – skrzynka „ST”

$$\Delta U\% = 100 \times 11000 \times 68 / 57 \times 6 \times 400^2 = 1,36\%$$

Warunek spełniony  $\Delta U\% < 5\%$ .