

## SPIS ZAWARTOŚCI

Do projektu wykonawczego instalacji elektrycznych modernizacji i przebudowy komunalnej oczyszczalni ścieków w Rajgrodzie

1. Strona tytułowa
2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego
3. Zaświadczenie z PIIB
4. Spis zawartości
5. Opis techniczny
6. Obliczenia spadku napięcia linii zasilających
7. Rys. nr E1 – Projekt zagospodarowania terenu – instalacje elektryczne
8. Rys. nr E2 – Schemat rozdzielnicy RG
9. Rys. nr E3 – Schemat rozdzielnicy RO
10. Rys. nr E4 – System telewizji dozorowej – schemat blokowy
11. Rys. nr E5 – rzuty budynków oczyszczalni – instalacje elektryczne
12. Rys. nr E6 – rzuty przyziemia wiaty magazynowania osadów – instalacje elektryczne
13. Rys. nr E7 – rzuty dachu wiaty magazynowania osadów – instalacja odgromowa
14. Rys. nr E8 – Schemat rozdzielnicy wiaty RWi
15. Oświadczenie projektanta

# OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego instalacji elektrycznych modernizacji i przebudowy komunalnej oczyszczalni ścieków w Rajgrodzie

## 1./ Podstawa opracowania

- a/ Zlecenie Inwestora
- b/ Wytyczne Inwestora
- c/ Projekty branżowe
- d/ Obowiązujące przepisy i normy

## 2./ Parametry techniczne

- a/ Napięcie zasilania -U = 230/400 V
- b/ - Moc zainstalowana w RG (projektowane obwody elektroenergetyczne)  
-Pi = 96,93 kW
  - Moc szczytowa w RG (projektowane obwody elektroenergetyczne)  
-Ps = 67,85 kW
  - Współczynnik jednoczesności dla projektowanych obwodów elektroenergetycznych  
-kj = 0,7
- c/ Współczynnik mocy -cos φ = 0.93
- d/ Ochrona przeciwporażeniowa:
  - zasilanie - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C
  - odbiorca - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S

## 3./ Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje budowę:

- Zasilanie obiektu
- Instalacje elektryczne w budynkach oczyszczalni
- Oświetlenie zewnętrzne
- Zasilenie urządzeń technologicznych
- Aparatura kontrolno pomiarowa
- Kanalizacja teletechniczna
- System telewizji dozorowej
- Ochrona przeciwporażeniowa

#### 4./ Zasilanie obiektu

Obecnie obiekt posiada zasilanie o mocy przyłączeniowej 40kW. Dana moc jest za niska do poprawnego działania projektowanej przepompowni. Inwestor wystąpi o zwiększenie mocy przyłączeniowej do 80kW i o wyniesienie licznika energii poza budynek w miejsce istniejącego złącza kablowego ZK. Układ pomiarowy półpośredni energii elektrycznej nie jest objęty zakresem opracowania.

Z modernizowanej rozdzielniczy głównej RG należy zasilić istniejące rozdzielnice obiektu, projektowaną rozdzielnicę urządzeń oczyszczalni RO i projektowane oświetlenie terenu. Projektuje się zamontowanie w RG ręcznego przełącznika 1-0-2 sieć agregat o  $I_n=160A$ . Na zewnątrz budynku (w pobliżu złącza kablowego ZK) należy zamontować tablicę AGR z zaciskami do podłączenia agregatu prądotwórczego. Przewiduje się dostawę agregatu prądotwórczego na przyczepie jezdnej, agregat min. 130kVA/104kW w obudowie dźwiękochłonnej, odpornej na warunki atmosferyczne. Agregat prądotwórczy załączany podczas awarii głównego zasilania oczyszczalni.

Rozdzielnicę RG wykonać jako naścienną w II klasie ochronności, z rezerwą miejsca min. 40%, z drzwiami pełnymi, zamykanymi na klucz.

Rozdzielnicę RO wykonać jako naścienną w II klasie ochronności, z rezerwą miejsca min. 35%, z drzwiami pełnymi, zamykanymi na klucz.

W pobliżu rozdzielniczy RG należy zainstalować baterię kondensatorów. Przewiduje się montaż baterii 80kVar z dławikami 7% ze stopniem regulacji 10kvar. Dokładnego doboru baterii należy dokonać po uruchomieniu instalacji.

#### 5./ Instalacje elektryczne w budynkach oczyszczalni

W budynkach: magazyn przeróbki osadów, stacja zlewca ścieków dowożonych, piaskownik, projektuje się montaż opraw oświetleniowych i wykonanie wypustów do zasilenia grzejników elektrycznych. Oprawy i grzejniki zasilić z szafek zasilająco-sterujących. Przewody układać w osłonach PCV. Oprawy w wykonaniu IP66 świetłówkowe T5. Łączniki do oświetlenia min. 10A IP55.

W budynku wiaty projektuje się wykonanie następujących instalacji: siłowa, oświetleniowa, odgromowa.

Instalację siłową i oświetleniową zasilić z rozdzielniczy wiaty RWi. Przewody układać w osłonach PCV i korytkach kablowych. Oprawy w wykonaniu IP66 świetłówkowe T5. Łączniki do oświetlenia min. 10A IP55, gniazda 16A min. IP55.

Jako instalację odgromową można wykorzystać pokrycie dachu z płyty warstwowej pod warunkiem grubości blachy płyty powyżej 0,5mm. Jako przewody odprowadzające należy wykorzystać słupy stalowe. Należy zachować galwaniczną ciągłość pomiędzy słupami a pokryciem dachu stosując połączenia z drutu DFeZn fi8. Słupy stalowe należy połączyć poprzez złącza

kontrolne z projektowanym uziemieniem otokowym wiaty. Uziemienie wykonać z bednarki FeZn 30x4mm.

Stanowisko dyspozytorskie należy wyposażyć w nową instalację oświetleniową i gniazdową. Instalację zasilić z rozdzielnicy RO zainstalowanej w pomieszczeniu.

Instalację gniazdową wykonać w postaci 7 kompletów gniazd (2x gniazdo 230V IP20 p/t 16A z ramką podwójną).

Instalację oświetleniową wykonać w postaci 4szt. opraw oświetleniowych T5 2x28W z rastrem podwójna parabola, rastry umieszczono osobno, siatka biała między rastrami, statecznik elektryczny, IP20 (np. RUBIN LUX 2x28W T5 PPAR-P RO SP-B E) i łącznika świecznikowego IP20 p/t 10A.

## **6./ Oświetlenie zewnętrzne**

Projektuje się nowe oświetlenie terenu przy pomocy opraw oświetleniowych drogowych sodowych o mocy 70W, montowanych na słupach stalowych ocynkowanych o wysokości 6m, pod kątem 15 stopni. W związku z powyższym przewiduje się demontaż istniejących słupów oświetleniowych z oprawami zgodnie z rysunkiem zagospodarowania terenu E-1.

Kabel w ziemi należy układać linią falistą na głębokości 0,7m na podsypce z piasku grubości 10 cm. Ułożone kable zasypać warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm, przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości minimum 0,5mm i szerokości przykrywającej ułożony kabel (nie mniej niż 0,2m) po czym uzupełnić wykop do końca gruntem rodzimym. W trakcie zasypywania rowu kablowego należy zagęszczać warstwy gruntu co ok. 0,20m. Istniejące nawierzchnie na trasie układanego kabla należy rozebrać, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego z użyciem zdemontowanych wcześniej materiałów. Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty. Należy zachować odległości określone w normie PN-76 E-05125 od istniejącego i projektowanego uzbrojenia terenu.

W miejscach skrzyżowań lub kolizji z innymi sieciami kabel osłaniać rurą osłonową koloru niebieskiego typu DVK75.

## **7./ Zasilanie urządzeń technologicznych**

Zasilanie urządzeń technologicznych wykonać wg rys. nr E3, zgodnie z zaleceniami producenta i projektem technologicznym.

### *Zasilanie stacji zlewczej ścieków:*

Projektuje się wykonanie zasilania tablicy sterowania stacji zlewczej ścieków ST1 kablem ziemnym typu YKYżo5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 25A. Przewody od tablicy sterującej ST1 do urządzenia i tablica sterująca w dostawie z urządzeniem.

*Zasilanie pomp zatapalnych P2.1, P2.2, P2.3. oraz mieszadła:*

Projektuje się wykonanie zasilania tablicy sterowania pomp i mieszadła ST2 kablem ziemnym typu YKYżo5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 25A. Przewody od tablicy sterującej ST2 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie stacji dmuchaw i stacji koagulantu przy zbiorniku uśredniającym ścieki:*

Projektuje się wykonanie zasilania tablicy stacji dmuchaw i stacji koagulantu przy zbiorniku uśredniającym ścieki ST3 kablem ziemnym typu YKYżo5x10mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 40A. Przewody od tablicy sterującej ST3 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie systemu neutralizacji odorów:*

Projektuje się wykonanie zasilania tablicy systemu neutralizacji odorów ST4 kablem ziemnym typu YKYżo5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 25A. Przewody od tablicy sterującej ST4 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie bloku technologicznego reaktora i dmuchawy:*

Projektuje się wykonanie zasilania bloku technologicznego reaktora ST5 kablem ziemnym typu YKYżo3x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym jednofazowym 20A. Przewody od tablicy sterującej ST5 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie stacji koagulantu dla reaktora biologicznego:*

Projektuje się wykonanie zasilania stacji koagulantu dla reaktora biologicznego ST6 kablem ziemnym typu YKYżo5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 50A. Przewody od tablicy sterującej ST6 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie szafy sterowniczej sito-piaskownika:*

Projektuje się wykonanie zasilania szafy sterowniczej sito-piaskownika ST7 kablem ziemnym typu YKYżo5x10mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 35A. Przewody od tablicy sterującej ST7 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie szafy sterowniczej magazynu przeróbki osadów:*

Projektuje się wykonanie zasilania szafy sterowniczej magazynu przeróbki osadów ST8 kablem ziemnym typu YKYżo5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym trójfazowym 40A. Przewody od tablicy sterującej ST8 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie szafy sterowniczej przepływomierza na rurociągu tłocznym:*

Projektuje się wykonanie zasilania szafy sterowniczej przepływomierza na rurociągu tłocznym ST9 kablem ziemnym typu YKYżo3x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kabel zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym jednofazowym 20A. Przewody od tablicy sterującej ST9 do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie szafy sterowniczej przepływomierzy na rurociągu ścieków oczyszczonych:*

Projektuje się wykonanie zasilania szafy sterowniczej przepływomierza na rurociągu tłocznym ST10 oraz przepływomierza na rurociągu ścieków oczyszczonych ST10 kablami ziemnymi typu YKYżo3x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RO. Kable zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym jednofazowym 20A. Przewody od tablicy sterującej RO-ST do urządzeń i tablica sterująca w dostawie z urządzeniami.

*Zasilanie kamer:*

Projektuje się wykonanie zasilania czterech kamer zewnętrznych z rozdzielnicy RO. Kable YKYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi jednofazowym B6A.

*Układanie kabli:*

Kable w ziemi należy układać linią falistą na głębokości 0,7m na podsypce z piasku grubości 10 cm. Ułożone kable zasypać warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm, przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości minimum 0,5mm i szerokości przykrywającej ułożony kabel (nie mniej niż 0,2m) po czym uzupełnić wykop do końca gruntem rodzimym. W trakcie zasypywania rowu kablowego należy zagęszczać warstwy gruntu co ok. 0,20m. Istniejące nawierzchnie na trasie układanego kabla należy rozebrać, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego z użyciem zdemontowanych wcześniej materiałów. Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty. Należy zachować odległości określone w normie PN-76 E-05125 od istniejącego i projektowanego uzbrojenia terenu.

W miejscach skrzyżowań lub kolizji z innymi sieciami kable osłaniać rurą osłonową koloru niebieskiego typu DVK75, z przejazdami kabel osłaniać rurą koloru niebieskiego typu SRS75.

## 8./ Aparatura kontrolno-pomiarowa

Zakłada się połączenie wszystkich sterowników na terenie oczyszczalni za pomocą kabli komunikacyjnych. Sygnały ze sterowników doprowadzane będą do sterownika centralnego na stanowisku dyspozytorskim w budynku techniczny.

W trakcie rozruchu technologicznego nastąpi przeszkolenie osoby wskazanej przez Inwestora w zakresie nadzoru nad oczyszczalnią lub zostanie wyznaczona wyspecjalizowana osoba, zajmująca się kompleksowo obsługą i dozorem nad prawidłową pracą oczyszczalni.

System automatyki zapewni możliwość sterowania wszystkimi urządzeniami w sposób ręczny, automatyczny lokalny, zdalny automatyczny (przez Internet).

Stanowisko dyspozytorskie oprócz sterownika centralnego należy wyposażyć w komputer, monitor, drukarkę.

Automatyczne sterowanie urządzeń, tj. stacji zlewczej ścieków dowożonych, przepompowni ścieków surowych z urządzeniami towarzyszącymi (mieszadło, dmuchawa, stacja koagulantu, system neutralizacji odorów), sito-piaskownik, umożliwi zdalne sterowanie systemem z dyżurki/pomieszczenia budynku technicznego oczyszczalni ścieków.

Technologia wyposażona zostanie w moduł GPRS, umożliwiający działanie bezobsługowego systemu nadzoru, sterowania i wizualizacji procesów. Panel wizualizacji pracy urządzeń należy zamontować w miejscu zgodnie z życzeniem inwestora w budynku technicznym. W razie wystąpienia nieprawidłowości bądź awarii któregoś z urządzeń, informacja ta zostanie wyświetlana na tablicy sterującej w obiekcie oczyszczalni ścieków.

Projektuje się zdalne wyłączenia/włączenia sito-piaskownika oraz pomp w przepompowni ścieków surowych oraz oprzyrządowania bloku technologicznego reaktora.

W ramach wizualizacji należy mieć podgląd pracy urządzeń.

## 9./ Kanalizacja teletechniczna

Kanalizacja teletechniczna zostanie ułożona pod utwardzonym gruntem oraz w niezadrzewionych pasach zieleni. Głębokość ułożenia kanalizacji będzie wynosić 0,6m od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m, jeśli jest zbudowana z rur PCW.

Kanalizacja projektowana na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiega po linii prostej. Odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Kanalizacja będzie zbudowana z 2 lub 1 rur  $\phi 110$ .

Studnie kablone są projektowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji – studnie przelotowe,
- b) na załomach trasy – studnie narożne,

- c) na odgałęzieniach kanalizacji – studnie odgałęźne,
- d) na zakończeniach kanalizacji – studnie końcowe.

#### **10./ System telewizji dozorowej**

Projektuje się wykonanie instalacji monitoringu obiektu oczyszczalni w postaci 5-ściu kamer zewnętrznych zlokalizowanych na słupach oświetleniowych i elewacji budynku.

Kamera K1 – montowana na elewacji budynku ustawiona na bramę wjazdową, z interfejsem do odczytu tablic rejestracyjnych

Kamera K2, K3 - montowane na elewacji budynku do monitorowania terenu oczyszczalni

Kamera K4 – montowana na słupie do monitorowania zbiornika uśredniającego ścieki

Kamera K5 – kamera obrotowa montowana na słupie oświetleniowym wyposażona w system automatycznego śledzenia obiektów

System wykonać wg rys E4. Rejestrator i switch systemu umieścić w szafie Rack wiszącej 9U zainstalowanej w pomieszczeniu dyspozytorskim.

#### **11./ Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochronę przeciwporażeniową podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie izolacja części czynnych (przewodów i urządzeń elektrycznych).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) dla instalacji odbiorczej będzie realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe. Ponadto zaprojektowano wyłączniki przeciwporażeniowe, różnicowoprądowe stanowiące ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą.

Zasadnicze znaczenie dla prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych ma izolacja przewodu neutralnego N (materiał oraz sposób układania przewodów). W związku z powyższym układanie przewodów należy wykonać ze szczególną starannością. Należy pamiętać o tym, że za wyłącznikiem przeciwporażeniowym, różnicowoprądowym przewód ochronny PE nie może mieć jakiegokolwiek połączenia z przewodem neutralnym N. Ponadto za wyłącznikiem nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N. Nie spełnienie tych wymogów będzie powodować błędne zadziałania wyłącznika.

#### **12./ Uwagi końcowe.**

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi,
- do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty,
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania instalacji. Badania udokumentować protokołem i przekazać Inwestorowi,
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,



- w rozdzielnicach elektrycznych należy bezwzględnie umiejscowić schematy danej rozdzielnicy a w rozdzielnicy RG dokumentację powykonawczą kompletną,
- osprzęt zastosowany w projekcie dobrano przykładowo. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu innych producentów pod warunkiem spełnienia przezeń wymagań technicznych równoważnych jak osprzęt przykładowo dobrany po spełnieniu wymagań określonych w warunkach technicznych i SST.

**Projektant:**

Elektryczną: mgr inż. ROBERT GRODZKI .....

upr. budowlane do proj. b/o w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych PDL/0101/POOE/06

**Sprawdzający:**

Elektryczną: mgr inż. TOMASZ SUROWIEC .....

upr. budowlane do proj. b/o w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr upr. PDL/0074/POOE/07