

## Spis zawartości projektu

<b>1. Opis techniczny.....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
1.4. Zasilanie elektryczne oczyszczalni ścieków – rozbudowa RG.....	3
1.5. Przebudowa zasilania elektrycznego rozdzielnic R1 oraz kabli sterowniczych.....	3
1.6. Rozdzielnica R1 – rozbudowa .....	4
1.7. Rozdzielnica R3 – w projektowanym budynku higienizacji i granulacji osadu .....	4
1.8. Sygnalizacja poziomu studnia wody technologicznej .....	4
1.9. Sygnalizacja pracy i awarii urządzeń technologicznych.....	4
1.10. Instalacje elektryczne.....	5
1.11. Trasy kablowe .....	5
1.14. Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.....	5
1.15. Ochrona od porażeń elektrycznych.....	6
1.16. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	6
1.18. Uwagi końcowe.....	6
<b>2. Obliczenia.....</b>	<b>7</b>
2.1. Bilans mocy.....	7
2.2. Obliczenia spadków napięcia.....	8
2.3. Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony od porażeń.....	8

## Załączniki

- Kserokopia uprawnień,
- Kserokopia wpisu do Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa,

### **3. Rysunki**

- E1 Schemat układu zasilania – rozbudowa rozdzielnicy RG
- E2 Schemat układu zasilania – rozbudowa rozdzielnicy R1
- E3 Schemat układu zasilania – rozdzielnica R3
- E4 Rzut stacji higienizacji i granulacji osadu, wiata osadu
- E5 Rzut pomieszczenia sitopiaskownika, wiata piasku
- E6 Schemat układu sygnalizacji poziomu - LS1
- E7 Schemat układu zasilania i sterowania - Skrzynki obiektowe
- E8 Plan zagospodarowania terenu

## **1. Opis techniczny**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- projektu technicznego ,
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących norm i przepisów.

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej wewnętrznej, układów sterowania i AKPiA dla tematu „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Woli Żyrakowskiej” zlokalizowanej na działce nr 833/2.

### **1.3. Zakres opracowania**

W zakresie opracowania jest:

- rozbudowa rozdzielnic głównej RG,
- przełożenie kabla zasilającego rozdzielnicę R1 oraz kabli sterowniczych,
- rozbudowa rozdzielnic w budynku sitopiaskownika R1
- rozdzielnica obiektowa R3 w budynku granulatora,
- instalacja AKPiA,
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- instalacja zasilania gniazd 1 i 3 fazowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego,
- instalacja oświetlenia wejść,
- instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę od porażeń.

### **1.4. Zasilanie elektryczne oczyszczalni ścieków – rozbudowa RG**

Zasilanie elektryczne realizowane jest z istniejącej rozdzielnic RG zasilanej z pobliskiej stacji transformatorowej za pośrednictwem zestawu złączowo pomiarowego zlokalizowanego w ogrodzeniu. Z istniejącej rozdzielnic głównej RG zlokalizowanej w istniejącym budynku techniczno-socjalnym należy wyprowadzić dodatkowy obwód zasilający projektowaną rozdzielnicę R3. W celu zasilenia projektowanej rozdzielnic R3 projektuje się zabudowę w rozdzielnic RG dodatkowego rozłącznika bezpiecznikowego 3P, 63A + wkładki 25AgG kpl 1.

Istniejąca moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi 40kW i stanowi pokrycie dla projektowanej rozbudowy oczyszczalni.

### **1.5. Przebudowa zasilania elektrycznego rozdzielnic R1 oraz kabli sterowniczych**

W związku z projektowaną drogą oraz wiatą piasku należy przebudować istniejący kabel zasilający rozdzielnicę R1 oraz kable sterownicze. W miejscach występowania kolizji kable odkopać i przełożyć. W przypadku przerwania kabla lub niewystarczającej długości należy zastosować mufy kablowe oraz dodatkowe odcinki kabla.

### **1.6. Rozdzielnica R1 – rozbudowa**

Istniejącą rozdzielnicę R1 należy rozbudować o dodatkową obudowę natynkową IP65, II klasa ochronności – obudowa podobna do istniejących. Z rozbudowanej rozdzielnicy R1 zasilić projektowane oświetlenie wiaty piasku oraz szafki zestawu hydroforowego SZH, płuczki piasku SSP, prasopłuczki skratek SPS.

### **1.7. Rozdzielnica R3 – w projektowanym budynku higienizacji i granulacji osadu**

Zasilanie rozdzielnicy R3 należy wykonać kablem układanym w korytku kablowym typu YKY5x10mm<sup>2</sup>, kabel należy wyprowadzić z przebudowanej rozdzielnicy RG i zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym o wartości wkładki bezpiecznikowej 25AgG. Rozdzielnicę R3 zaprojektowano w oparciu o prefabrykat wykonany w II klasie ochronności. W rozdzielnicy zaprojektowano wyłącznik główny WG, lampki sygnalizujące obecność napięcia zasilającego, ochronę przeciwprzepięciową, aparaty różnicowoprądowe, nadmiarowoprądowe i sterujące. Rozdzielnicę zlokalizować w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi. Z rozdzielnicy wyprowadzić obwody zasilania zestawów gniazd 1-f i 3-f remontowych, oświetlenie wewnętrzne, wejść, zasilanie szafki zasilająco-sterowniczej granulatora. Rozdzielnice należy zamontować poprzez przykręcenie do podłoża.

### **1.8. Sygnalizacja poziomu studnia wody technologicznej**

Skrzynka zaciskowa SV1 znajduje się na obiekcie, w pobliżu studni wody technologicznej. Do skrzynki zaciskowej przewidziano konstrukcję wsporczą wraz z rurami osłonowymi do wyprowadzania kabli. Skrzynka służy do podłączenia sygnalizatora pływakowego, który zabezpiecza zestaw hydroforowy przed suchobiegiem. Szafka SV1 została zaprojektowana w oparciu o prefabrykaty z poliwęglanu o wymiarach 300x300x180 IP65.

### **1.9. Sygnalizacja pracy i awarii urządzeń technologicznych**

Z szafek zasilająco-sterowniczych dostarczanych z urządzeniami technologicznymi:

- granulator
- prasopłuczka skratek
- płuczka piasku
- zestaw hydroforowy

należy wyprowadzić sygnały pracy i awarii do istniejącej szafy SZS zlokalizowanej w pomieszczeniu sterowni.

W szafie SZS zabudować dodatkowe wyłączniki nadmiarowo-prądowe, przekaźniki, lampki kontrolne (na elewacji) oraz listwę zaciskową.

### **1.10. Instalacje elektryczne**

Kable i przewody w pomieszczeniach technologicznych i technicznych oczyszczalni należy układać w korytach kablowych. Zejścia i podejścia do odbiorników, opraw oświetleniowych, łączników, gniazd itp. należy wykonać natynkowo w rurkach sztywnych.

W pomieszczeniach technicznych budynku należy stosować korytka perforowane z pokrywami na zewnątrz korytka pełne; system H60, wykonane z blachy stalowej o grubości co najmniej 1mm i cynkowane ogniowo. Cynkowany ogniowo powinien być również osprzęt montażowy. Kable pomiarowe i komunikacyjne prowadzić w wydzielonej części korytka lub w oddzielnych korytkach.

Podejścia do gniazd wtykowych, łączników, lamp wykonać w rurkach RVS na tynku.

Do wszystkich wypustów oświetleniowych doprowadzić przewód ochrony.

Wszystkie gniazda wtykowe tzw. ogólne są podwójne ze stykiem ochronnym, bryzgoszczelne IP44. Łączniki montować na wysokości 1,4m nad podłogą. Gniazda montować na wysokości 1,2m nad podłogą (o ile technologia nie wymaga inaczej).

### **1.11. Trasy kablowe**

Kable należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,8m, na podsypce z piasku o grubości 10cm linią falistą. Na kable co 10m założyć oznaczniaki z oznaczeniem kabla. Następnie kable zasypać 10cm warstwą piasku, warstwą rodzimego gruntu bez kamienia i gruzu o grubości 15cm i przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego na całej długości. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel lecz nie mniejsza niż 20cm. Rów wypełnić gruntem ubijając warstwami. Kable przy skrzyżowaniach z rurociągami, drogami, podejście do złącza czy rozdzielnic powinien być chroniony od uszkodzeń mechanicznych. W tym celu należy kabel umieszczać w rurach ochronnych. Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów.

### **1.14. Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze**

Dla wszystkich projektowanych budynków projektuje się instalacje odgromowe. Instalację odgromową wykonać zgodnie z PN-EN 62305.

Projektowany uziom otokowy wykonać z płaskownika Fe/Zn30x4. Przewody uziemiające z uziomów otokowego dla instalacji odgromowej wyprowadzić maksymalnie co 20m po obwodzie budynków. Przewody osłonić do wysokości ok. 0,5m nad poziom gruntu i zakończyć zaciskami probierczymi. Wykonać co najmniej dwa przewody odprowadzające.

Z zacisków probierczych poprowadzić przewody odprowadzające na poziom dachu (druć stalowy ocynkowany fi8mm), przewody odprowadzające wykonać na tynku jako naprężne.

Na projektowanych dachach wykonać instalację odgromową z drutu fi8mm oraz połączyć z istniejącą instalacją odgromową.

W istniejącym budynku stacji odwadniania należy wykonać instalację odgromową. Na istniejącym dachu wykonać instalację odgromową z drutu fi8mm. Przewody odprowadzające wykonać na tynku jako naprężne. Wykonać uziom pionowy.

W celu wyeliminowania napięć dotykowych zastosowano połączenia wyrównawcze. W tym celu przewidziano główne szyny wyrównawcze. Do szyn należy podłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne, ramy, balustrady i inne rozległe metalowe elementy. Główne połączenia wyrównawcze wykonać z płaskownika Fe/Zn30x4 oraz przewodu

LgY 16mm<sup>2</sup>. W związku z powyższym należy przewidzieć ułożenie bednarki po elewacji zbiorników oraz w pom. technologicznych i połączenie ich z uziomem.

Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami LgY 6mm<sup>2</sup> układanym bezpośrednio w tynku bądź w rurkach na ścianie.

Oporność uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Jako roboty zanikowe wspomniane elementy połączeń podlegają odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.

### **1.15. Ochrona od porażeń elektrycznych**

Zasilanie projektowanych obwodów zostało wykonane w systemie TN-S.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim w instalacjach odbiorczych zastosowane zostało samoczynne wyłączenie zasilania.

Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane jest przez wkładki bezpiecznikowe oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe.

Wszystkie dostępne części przewodzące połączyć należy do punktu neutralnego zasilania przy pomocy przewodów ochronnych.

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostały wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA.

Projektowane prefabrykaty posiadają II klasę ochronności.

### **1.16. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi stopień T2 zapewniają ochronniki przeciwprzepięciowe zainstalowane w rozdzielnicy R3.

### **1.18. Uwagi końcowe**

1. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający bogate doświadczenie w danego typu rozwiązaniach.
3. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.
4. Określenia materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych.
5. Wykonawca poszczególnych instalacji powinien w czasie zamawiania urządzeń i aparatów dokładnie zapoznać się z ofertą przedstawianą przez Dostawcę sprzętu i wymogami zawartymi w dokumentacji technicznej, tak aby ustrzec się przed błędnym lub niezgodnym wykonaniem instalacji, gdyż to na nim ciąży ta odpowiedzialność.
6. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować kordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.

***Specyfikację materiałów i urządzeń w projekcie należy traktować jako przykładową. Można stosować materiały i urządzenia innych producentów jeżeli posiadają takie same parametry techniczne oraz spełniają wszystkie funkcje jak te podane w projekcie.***

## 2. Obliczenia

### 2.1. Bilans mocy

<i>L.p.</i>	<i>Odbiór</i>	<i>Moc jednostkowa [kW]</i>	<i>Ilość</i>	<i>Moc zainstalowana [kW]</i>
<b>Dodatkowe urządzenia</b>				
1	Oświetlenie ogólne	0,3	1	0,3
2	Gniazda 3-f ogólne	3	1	3
3	Granulator osadu	10	1	10
4	Prasopłuczka skratek	3,7	1	3,7
5	Płuczka piasku	0,5	1	0,5
6	Zestaw hydroforowy	2,2	1	2,2
7	Inne	2	1	2
Suma $P_z$				21,7
Współczynnik jednoczesności $k$				0,7
Moc szczytowa $P_{sz}$				15,19

**Istniejąca moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi 40kW i stanowi pokrycie dla projektowanej rozbudowy oczyszczalni.**

Prąd szczytowy przy  $\cos \varphi = 0,93$  dla mocy szczytowej obliczany ze wzoru:

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają warunek:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy

$I_n$  – prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$I_2$  – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

## 2.2. Obliczenia spadków napięcia

Spadki napięcia obliczamy ze wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{P_{sz} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% \quad \text{dla obwodu 3-fazowego}$$

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_{sz} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% \quad \text{dla obwodu 1-fazowego}$$

gdzie:  $P_{sz}$  – moc szczytowa w kW

$L$  – długość pojedynczego przewodu w m

$\gamma$  - przewodność właściwa przewodu  $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$  (dla Cu  $\gamma=57$ )

$S$  – przekrój przewodu w  $mm^2$

$U$  – napięcie sieci

Spadek napięcia są mniejsze od dopuszczalnych.

## 2.3. Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony od porażeń

Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane jest przez wkładki bezpiecznikowe i wyłączniki nadmiarowoprądowe. Dodatkową ochronę od porażeń realizują wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA zlokalizowane w poszczególnych rozdzielnicach.

Dodatkowym środkiem ochrony od porażeń są obudowy wykonane w II klasie ochronności.

**Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz zmierzyć rezystancję izolacji przewodów i kabli.**

Projektował:  
mgr inż. Tomasz Bigos  
nr upr. MAP/0038/PWOWE/14