

„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ECOLO-CHIEF WRAZ Z ROZBIÓRKĄ OBIEKTÓW PRZY UL. WIEJSKIEJ 9 W ŚWIERADOWIE-ZDRÓJ REALIZOWANA W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA – PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ECOLO-CHIEF PRZY UL. WIEJSKIEJ 9 W ŚWIERADOWIE-ZDRÓJ WRAZ Z ROZBUDOWĄ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ I SIECI WODOCIĄGOWEJ”

<i>Stadium projektu:</i>	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>
<i>Tytuł opracowania:</i>	<b>TOM II Cz. 5 (Z) PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY BRANŻA ELEKTRYCZNA – ZASILANIE OCZYSZCZALNI</b>
<i>Nazwa przedsięwzięcia:</i>	„Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief wraz z rozbiórką obiektów przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdrój realizowana w ramach przedsięwzięcia - Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdrój wraz z rozbudową sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej”
<i>Adres:</i>	ul. Wiejska 9, 58-850 Świeradów-Zdrój Na działkach o numerze ewidencyjnym: - 4/1, 4/2 Obręb Nr 5 Świeradów-Zdrój - 93 Obręb Nr 0013, Orłowice
<i>Obiekt:</i>	„Oczyszczalnia ścieków w m. Świeradów-Zdrój”
<i>Kategoria obiekту bud.:</i>	Kategoria XXX - obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków
<i>Zamawiający:</i>	Gmina Miejska Świeradów-Zdrój ul. 11 Listopada 35 59-850 Świeradów-Zdrój gm. Świeradów-Zdrój, pow. lubański woj. dolnośląskie
<i>Wykonawca:</i>	AZE Zajęc, Kościółek Spółka Jawna w restrukturyzacji 34-625 Skrzydlna 101 Adres do korespondencji: ul. Dzielskiego 2, 31-465 Kraków
<i>Projektował:</i>	mgr inż. Magdalena Kozłowska
<i>Sprawdził:</i>	inż. Bogumił Kozłowski

październik 2016r.



„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ECOLO-CHIEF WRAZ Z ROZBIÓRKĄ OBIEKTÓW PRZY UL. WIEJSKIEJ 9 W ŚWIERADOWIE-ZDRÓJ REALIZOWANA W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA – PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ECOLO-CHIEF PRZY UL. WIEJSKIEJ 9 W ŚWIERADOWIE-ZDRÓJ WRAZ Z ROZBUDOWĄ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ I SIECI WODOCIĄGOWEJ”

Stadium projektu: **PROJEKT BUDOWLANY**

Tytuł opracowania: **TOM II Cz. 5 (Z) PROJEKT ARCHITEKTONICZNO -  
BUDOWLANY BRANŻA ELEKTRYCZNA – ZASILANIE  
OCZYSZCZALNI**

<i>Dokumentacja ta jest wykonana zgodnie ze zleceniem/umową oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi, jak również normami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.</i>			
<i><b>Funkcja</b></i>	<i><b>Imię i Nazwisko</b></i>	<i><b>Data</b></i>	<i><b>Podpis</b></i>
<i><b>Opracował:</b></i>	<b>Urszula Całek-Szkudlarek</b>	<b>10.2016</b>	
<i><b>Projektował:</b></i>	<b>mgr inż. Magdalena Kozłowska</b>	<b>10.2016</b>	
<i><b>Sprawdził:</b></i>	<b>inż. Bogumił Kozłowski</b>	<b>10.2016</b>	



## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO**

### **TOM I :**

TOM I Cz. 1 (PZT) Projekt zagospodarowania terenu

TOM I Cz. 2 Informacje dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

TOM I Cz. 3 Część formalno - prawna projektu budowlanego

### **TOM II Projekt architektoniczno – budowlany :**

TOM II Cz.1 (T) Projekt architektoniczno – budowlany branża technologiczna

TOM II Cz. 2 (A) Projekt architektoniczno – budowlany branża architektoniczna

TOM II Cz. 3 (K) Projekt architektoniczno – budowlany branża konstrukcyjna

TOM II Cz. 4 (IM) Projekt architektoniczno – budowlany instalacje międzyobiektywne

TOM II CZ.5 (Z) Projekt architektoniczno – budowlany branża elektryczna

- Zasilanie oczyszczalni

TOM II CZ.6 (IE) Projekt architektoniczno – budowlany branża elektryczna

- Instalacje elektryczne, AKPiA

TOM II Cz.7 (D) Projekt architektoniczno – budowlany branża drogowa

TOM II Cz.8 (SWK) Projekt architektoniczno – budowlany branża sanitarna



# SPIS TREŚCI

## 1. Strona tytułowa

- Spis treści str. 3

## 2. Część prawna

- Uprawnienia projektanta str.4
- Zaświadczenie str.6
- Uprawnienia sprawdzającego str.7
- Zaświadczenie str.8
- Warunki przyłączenia str. 9
- Uzgodnienia branżowe str. 12

## 3. Część techniczna

- 3.1. Opis str. 13
  - 3.1.1. Podstawa opracowania
  - 3.1.2. Przedmiot opracowania
  - 3.1.3. Założenia i materiały do projektowania
  - 3.1.4. Dane techniczne projektowanej sieci elektroenergetycznej
  - 3.1.5. Stan projektowany
  - 3.1.6. Obliczenia
  - 3.1.7. Uwagi

## 4. Część graficzna

- Rys. nr 1 Projekt zagospodarowania terenu–mapa w skali 1:500, str. 17
- Rys. nr 2 Schemat jednokreskowy układu zasilania proj. stacji transformatorowej, str. 18
- Rys. nr 3 Projekt układu pomiarowego półpośredniego, str. 19

### **3.1. Opis**

#### **3.1.1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie wydanych przez TAURON Dystrybucja S.A., warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/036129/2016/O01R03 z dnia 20-06-2016r. oczyszczalni ścieków zlokalizowanej przy ul. Wiejskiej 9 na dz. nr 4/1 w m. Świeradów Zdrój.

#### **3.1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy na przebudowę istniejącej stacji transformatorowej STS 20/100 PT-85923 na stację słupową typu STNo (powszechnie stosowany skrót określający stację napowietrzną z odłącznikiem), która służy do zasilania oczyszczalni ścieków przy ul. Wiejskiej 9 na dz. nr 4/1 w m. Świeradów Zdrój.

Projekt obejmuje:

- budowę słupowej stacji transformatorowej -1 szt.
- montaż transformatora 160kVA, - 1 szt.
- wykonanie uziemienia ochronno-roboczego proj. stacji transformatorowej,

#### **3.1.3. Założenia i materiały do projektowania**

Do opracowania projektu posłużyły następujące materiały:

- Uzgodnienie z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- Wizja lokalna.

#### **3.1.4 Dane techniczne projektowanej sieci elektroenergetycznej**

Projektowana słupowa stacja transformatorowa:

▪ Typ stacji	STNo
▪ Typ żerdzi	E
▪ Długość / dopuszczalne obciążenie	12/12
▪ Podstawy bezpiecznikowe	24kV
▪ Odłącznik napowietrzny	24kV
▪ Ograniczniki przepięć	24kV
▪ Ustoje płytowe	UP9+UP7+stabilizacja

#### **3.1.5 Stan projektowany**

##### **3.1.5.1 Stacja transformatorowa**

Na dz. nr 4/2 w miejscu istniejącej stacji PT-85923 posadowić słupową stację transformatorową typu STNo. Do posadowienia słupa użyć ustojów płytowych typu UP9+UP7 oraz wykonać stabilizację. Słup posadowić na głębokość 2,5m. Na stacji zamontować napowietrzny odłącznik z uziemnikiem 24kV, napęd odłącznika, podstawy bezpiecznikowe 24kV z bezpiecznikami o prądzie znamionowym 16A, ograniczniki przepięć 24kV i transformator olejowy napowietrzny 160kVA. Transformator zamontować na wysokości 4m. Połączenia stacji po stronie SN wykonać przewodami typu 3xAALXSn1x70 mm<sup>2</sup>. Wykonać uziemienie ochronno-robocze stacji transformatorowej. Całość robót wykonać zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania (rysunek nr 1).

##### **3.1.5.2. Zasilanie stacji transformatorowej**

Zasilanie stacji wykonać istniejącą linią napowietrzną SN 20kV L-859-23 typu AFL6 35mm<sup>2</sup>.

### 3.1.5.3. Rozdzielnica nN stacji transformatorowej.

Na stacji zabudować istniejącą rozdzielnicę nN typu RS-W. W rozdzielnicy wymienić istniejące przekładniki prądowe na przekładniki o parametrach: **200/5A, 5VA – kl. 0,2; FS5, I<sub>th</sub>60, I<sub>dyn</sub>150**, oraz zabezpieczenia zgodnie z rys. nr 2. Rozdzielnicę nN zasilić z zacisków nN transformatora kablami typu YAKXS 2[4(3)x95mm<sup>2</sup>].

### 3.1.6. Obliczenia

#### 3.1.6.1. Dobór przekładników prądowych niskiego napięcia do układu pomiarowego

Dane:

S<sub>kp</sub> – moc zwarciova na szynach w rozdzielni 20kV w stacji 110/20kV = 340MVA

I<sub>k1"</sub> – jednofazowy prąd zwarcia doziemnego = 30,5A

P<sub>z</sub> – moc zamówiona = 120kW

U<sub>n</sub> – napięcie znamionowe = 400V

I<sub>th(1s)</sub> – prąd cieplny jednosekundowy wyznaczony wg odrębnych obliczeń = 5,06kA

I<sub>p</sub> – prąd udarowy wyznaczony wg odrębnych obliczeń = 9,03kA

cosΦ = 0,93

t<sub>zw1f</sub> > 5s

Wyznaczanie prądu obciążenia

$$I_{obc} \geq \frac{P_z}{\sqrt{3} x U_n x \cos \varphi} = 186,24 A$$

Wyznaczenie znamionowego prądu pierwotnego

Ze względu na zależność błędów pomiarowych przekładnika w funkcji prądu, prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale określonym następującą zależnością:

$$0,2I_n \leq I_{obc} \leq 1,2I_n$$

gdzie :

I<sub>n</sub> - prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej

I<sub>obc</sub> - maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie pierwotnej

Sprawdzenie:

$$0,2 x 200 \leq 186,24 \leq 1,2 x 200$$

$$40 \leq 186,24 \leq 240$$

**warunek spełniony**

Wyznaczanie znamionowego prądu wtórnego

Winien być spełniony następujący warunek:

$$I_{2obc} \leq I_{2n}$$

gdzie :

I<sub>2n</sub> - prąd znamionowy przekładnika po stronie wtórnej

I<sub>2obc</sub> - maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie wtórnej

Odległość przekładników prądowych zainstalowanych w rozdzielnicy nN RS-W wynosi około 6m. Ze względu na niewielką odległość przekładników od licznika dobrano przekładniki o znamionowym prądzie wtórnym **I<sub>2n</sub> = 5 A**

Maksymalny prąd obciążenia przekładnika po stronie wtórnej dla P<sub>z</sub> = 120kW wynosi:

$$I_{2obc} = I_{obc} / (I_n / I_{2n})$$

$$I_{2obc} = 186,24 / 40 = 4,66 A$$

$$4,66 \leq 5$$

### warunek spełniony

Dobór przekładników ze względu na moc znamionową  $S_n$

Ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest spełnienie następującego warunku obciążenia przekładnika :

$$0,25 S_n \leq S_{2obc} \leq S_n$$

gdzie :

$S_n$  - moc znamionowa przekładnika prądowego

$S_{2obc}$  - maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

Moc  $S_{2obc}$  można wyrazić zależnością :

$$S_{2obc} = S_{licznika} + S_{styk} + S_p$$

gdzie :

$S_{licznika}$  - moc pobierana przez obwody prądowe licznika typu ZMD = 0,125(na fazę) VA

$S_{styków}$  - moc tracona na stykach = 1 VA

$S_p$  - moc tracona na przewodach =  $(I_{2n}^2 * R_p)$

$I_{2n}$  - znamionowy prąd przekładnika po stronie wtórnej = 5 A

$R_p$  - rezystancja zastępcza obwodów wtórnych  $R_p = 2 * l / \gamma * s$

Dla przewodów wtórnych obwodów prądowych przyjęto następujące parametry :

$$s = 2,5 \text{ mm}^2, l = 6 \text{ m}, \gamma = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$$

Dla tych parametrów moc tracona na przewodach wynosi:

$$S_p = 2,1 \text{ VA}$$

Moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika dla mocy zamówionej  $P_z = 120 \text{ kW}$

wyniesie:

$$S_{2obc} = 0,375 + 1 + 2,1 = 3,5 \text{ VA}$$

Sprawdzenie:

$$0,25 \times 5 \leq 3,5 \leq 5$$

$$1,25 \leq 3,5 \leq 5$$

### warunek jest spełniony

Dobór przekładników prądowych ze względu na prąd cieplny  $I_{th}$ :

$$I_{th} \geq I_{th(1s)}$$

$$I_{th} = 60 \times 200 = 12 \text{ kA}$$

$$12 \geq 5,06$$

### warunek jest spełniony

Dobór przekładników prądowych ze względu na prąd szczytowy dynamiczny  $I_{dyn}$ :

$$I_{dyn} \geq ip$$

$$I_{dyn} = 150 \times 200 = 30 \text{ kA}$$

$$30 \geq 9,03$$

### warunek jest spełniony

Dobrano przekładniki prądowe niskiego napięcia o parametrach: **200/5A 5VA – kl. 0,2; FS5,  $I_{th}60 \times I_n$ ,**

**$I_{dyn}150 \times I_n$**

### 3.1.6.2. Ochrona przeciwporażeniowa

Wyznaczenie wartości rezystancji uziemienia ochronnego i roboczego stacji transformatorowej

$$R_{B2} \leq R_E * \frac{50}{230-50}, \quad R_{B2} \leq 2,78 \Omega$$

Punkt neutralny sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia pracuje w układzie TN i połączone z nim przewody PEN (PE) tej sieci mogą być połączone z uziemieniem wyższego napięcia, jeżeli napięcie uziomowe  $U_E$  uziomu o wartości wypadkowej  $R_{B2}$  występujące przy zwarciu w sieci wyższego napięcia nie wywoła w sieci niskiego napięcia zagrożenia porażeniowego.

Zagrożenie to nie wystąpi jeżeli rezystancja  $R_{B2}$  spełni warunek:

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{I_E} = \frac{U_F}{r * I_{K1}}$$

Gdzie:

$R_E$  – minimalna rezystancja między przewodem fazowym i ziemią odniesienia w miejscu zwarcia,

$R_{B2}$  - rezystancja uziemienia roboczego układu niskiego napięcia,

$U_F$  – dopuszczalne napięcie zakłócenia w czasie trwania zwarcia  $t_{zw1f} > 10s$

$I_E$  – prąd uziomowy wywołany zwarcie doziemnym po stronie SN,

$I_{K1}$  – prąd 1-fazowego zwarcia doziemnego po stronie SN

W projektowanym przypadku mamy:

$$R_{B2} \leq \frac{67}{30,5}, \quad R_{B2} \leq 2,2 \Omega$$

Przyjęto uziom wspólny roboczy i ochronny o wartości  **$R_B \leq 2,2\Omega$**

Wykonać uziom otokowo-pionowy. Przy wykonaniu uziomu zastosować bednarkę ocynkowaną 25x4mm oraz pręty uziomowe  $\varnothing 18$  dł. 9m. Po wykonaniu uziemienia wartość uziemienia należy sprawdzić metodą pomiarową. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości uziomu  $R_B \leq 2,2\Omega$  uziom należy rozbudowywać do osiągnięcia w/w wartości.

### 3.1.7. Uwagi

1. Przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych należy wytyczyć przez uprawnionego geodetę miejsce posadowienia stacji transformatorowej.
2. Po zakończeniu robót budowlano-montażowych wykonać pomiary: skuteczności ochrony od porażenia, rezystancji uziemień, rezystancji linii kablowej nN oraz wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę przed zasypaniem linii kablowej.
3. Teren po wykonaniu robót budowlano-montażowych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
4. Urządzenia elektryczne przed oddaniem do eksploatacji podlegają sprawdzeniu technicznemu przez przedstawicieli firmy TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Jeleniej Górze.
5. Do protokołu odbioru technicznego należy dołączyć: atesty i certyfikaty zastosowanych elementów, protokoły pomiarów, inwentaryzację geodezyjną, dokumentację powykonawczą oraz oświadczenie kierownika robót o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami.

Opracował: