

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
**EKO-SANEL**  
ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64  
08-110 SIEDLCE

TOM Nr 5  
Egz. Nr 1

**INWESTOR**

<p>GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-116 ZBUCZYN</p>
---

**TYTUŁ PROJEKTU**

<p>BUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH O PRZEPUSTOWOŚCI (Qd)śr=400m<sup>3</sup>/d, RLM=4000 Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ. INSTALACJE ELEKTRYCZNE</p>
---

**LOKALIZACJA**

<p>GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ ZBUCZYN JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 142613_2 ZBUCZYN OBRĘB 142613_20043 ZBUCZYN DZ. NR 760, 761/2</p>
---

**BRANŻA**

**STADIUM**

<b>ELEKTRYCZNA</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>
--------------------	--------------------------

Kategorie obiektu budowlanego : XXX- oczyszczalnie ścieków

BRANŻA ELEKTRYCZNA	NR UPRAWNIENI	DATA	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. JERZY CHUDAWSKI	GPB-4224/57/50/89 MAZ/IE/2245/01	01.2017	
SPRAWDZAJĄCY mgr inż. KAZIMIERZ ROLIŃSKI	UAN 4224/7/7/87 MAZ/IE/2346/01	01.2017	
OPRACOWAŁ mgr inż. Marcin Barczak			

Siedlce, styczeń 2017 r.

**SPIS ZAWARTOŚCI**

I PROJEKT BUDOWLANY.....	4
1.1 CZĘŚĆ OGÓLNA .....	4
1.1.1 Założenia do projektowania. ....	4
1.1.2 Podstawa opracowania. ....	4
1.1.3 Zakres opracowania. ....	4
1.1.4 Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.....	5
1.2 CZĘŚĆ DZCZEGÓŁOWA .....	6
1.2.1 Dane techniczne ogólne. ....	6
1.2.2 Podstawowe zasilanie oczyszczalni ścieków komunalnych w energię elektryczną z sieci energetyki. ....	6
1.2.3 Awaryjne zasilanie oczyszczalni ścieków komunalnych ze stacjonarnego spalinyowego agregatu prądotwórczego.....	7
1.2.4 Rozdzielnia główna RGOS oczyszczalni ścieków.....	7
1.2.5 Wykaz obiektów oczyszczalni ścieków.....	8
1.2.6 Rozdzielnie WJZS zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi oczyszczalni ścieków.....	8
1.2.7 Trasy i sposób ułożenia wewnętrznych linii zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne oczyszczalni ścieków.....	9
1.2.8 Obiekt OB. 1 Budynek technologiczny węzła mechanicznego oczyszczania ścieków. 10	
1.2.9 Obiekt OB. 1. Budynek technologiczny – krato-piaskownik. ....	12
1.2.10 Obiekt OB.2. Przepompownia ścieków pierwszego stopnia P 1. Rozdzielnia WJZS 2. 13	
1.2.11 Obiekt OB.3. Przepompownia ścieków drugiego stopnia P 3. Rozdzielnia WJZS 3. 13	
1.2.12 Obiekty OB 4, OB 5, OB 6, OB 7 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym. ....	14
1.2.13 Obiekt OB. 9. Budynek socjalno-technologiczny.....	15
1.2.14 Obiekt OB. 9. Część socjalna - instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia. ....	16
1.2.15 Obiekt OB. 9. Część socjalna – instalacja komputerowa.....	17
1.2.16 Obiekt OB.9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw. Instalacje ogólnego przeznaczenia.....	17
1.2.17 Obiekt OB. 9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw.....	18
1.2.18 Obiekt OB 9 – Budynek technologiczny - prasa do mechanicznego odwadniania osadu. Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia.....	19
1.2.19 Obiekt OB. 9. Budynek technologiczny – prasa do mechanicznego odwadniania osadu. 20	
1.2.20 Obiekt OB 10. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych.....	20
1.2.21 Instalacje ochronne.....	21
1.2.22 Instalacje odgromowe. ....	22
1.2.23 Oświetlenia terenu.....	23
1.2.24 Kable sygnalizacji i sterowania oraz transmisji danych. ....	24
1.2.25 Instalacja sygnalizacji włamania SSWiN.....	24
1.2.26 Instalacja telewizji dozorowej CCTV. ....	24
1.2.27 Odbiór instalacji elektrycznych.....	25
1.3 WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH .....	26
1.3.1 Trasowanie .....	26
1.3.2 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów .....	26
1.3.3 Przejścia przez ściany i stropy .....	26

1.3.4	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych .....	26
1.3.5	Podejście do odbiorników .....	26
1.3.6	Łączenie przewodów .....	27
1.3.7	Przyłączanie odbiorników .....	27
1.3.8	Montaż rozdzielnic elektrycznych .....	27
1.4	OBLICZENIA TECHNICZNE. ....	28
1.4.1	Zestawienie mocy dla oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Zbuczyn. 28	
1.4.2	Dobór przekroju przewodów i kabli zasilających rozdzielnię główną RGOS z rozdzielni RnN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – $\cos \varphi = 0,93$ . ....	28
1.4.3	Dobór stacjonarnego agregatu prądotwórczego.....	29
1.4.4	Dobór przekroju przewodów zasilających rozdzielnię dmuchawy WJZS 9.....	30
1.4.5	Dobór baterii kondensatorów statycznych przekroju przewodów i zabezpieczenia baterii. ....	30
1.4.6	Obliczenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu, przy zasilaniu oczyszczalni ścieków z sieci PGE Dystrybucja S.A. ....	30
1.4.7	Obliczenie skuteczności ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu, przy zasilaniu oczyszczalni ścieków ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego.....	32
II.	DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM .....	34
2.1	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO .....	34
	Oświadczenie.....	34
2.2	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	35
2.3	UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO .....	36
2.4	ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA.....	37
2.5	ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW SPRAWDZAJĄCEGO.....	38
III.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	39
3.1	Opis do informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	39
3.2	Zakres robót. ....	39
3.3	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	39
3.4	Wskazanie elementów zagospodarowania terenu stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. ....	39
3.5	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.....	40
3.6	Wskazanie sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych. ....	40
3.7	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu wykonywanych robót. ....	40
3.8	Podsumowanie: prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami, katalogami i rozporządzeniami m. innymi: .....	41
IV.	SPIS RYSUNKÓW .....	42

## I PROJEKT BUDOWLANY.

### 1.1 CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1.1 Założenia do projektowania.

Wytyczne do projektowania zostały przedstawione w:

- a) p.b. Budowa oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $(Q_d)_{\text{śr}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$  i  $\text{RLM} = 4000$   
w miejscowości Zbuczyn, woj. mazowieckie,
- b) p.b.: branży budowlanej,
- c) wytycznych AKPiA.

#### 1.1.2 Podstawa opracowania.

Projekt budowlany branży elektrycznej został opracowany na podstawie:

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa cz.1: Wymagania ogólne.
- katalogi osprzętu elektrycznego.

#### 1.1.3 Zakres opracowania.

**Projekt budowlany branży elektrycznej obejmuje:**

- a) montaż złącza kablowego ZKOB2,
- b) montaż złącza kablowego ZKOS przy budynku technologicznym OB9,
- c) montaż złącza kablowego ZKOB1 przy budynku technologicznym OB 1,
- e) montaż projektowanego stacjonarnego agregatu prądotwórczego w budynku technologicznym OB9,
- f) montaż rozdzielni RSZR w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego,
- g) montaż wlv na odcinku: złącze ZKOS – rozdzielnia RGOS
- h) montaż wlv na odcinku rozdzielnia RAG agregatu – rozdzielnia RGOS,
- i) montaż rozdzielni RGOS w budynku technologicznym OB9 ,
- j) montaż wlv na odcinku rozdzielnia RSZR - rozdzielnia RGOS,
- k) montaż rozdzielni ROB 1 w budynku OB 1,
- l) montaż rozdzielni RSD9, RMO9, RSO9, RK9 w budynku technologicznym OB9,
- m) montaż wlv do rozdzielni RSD9, RMO9, RSO9, RK, w budynku technologicznym OB9,
- n) montaż rozdzielni WJZS przy i w obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków,
- o) budowę wewnętrznych linii zasilających rozdzielnie przy obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków,
- p) budowę wewnętrznych linii zasilających rozdzielnie w obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków,
- r) instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia w budynku technologicznym OB9,
- s) instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia w budynku technologicznym OB 1,
- t) instalacje ochronne: przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, wyrównania potencjałów, odgromną obiektów oczyszczalni ścieków,
- u) oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków.

Instalacje AKPiA są przedmiotem oddzielnego opracowania.

**Inwestorem w/w zakresu robót jest Gmina Zbuczyn.**

#### **1.1.4 Producenty i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.**

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

## 1.2 CZĘŚĆ DZCZEGÓŁOWA

### 1.2.1 Dane techniczne ogólne.

- napięcie zasilania: 400/230 V
- Zasilanie z sieci PGE S.A.
- system sieci zasilającej: TN-C
- układ instalacji wewnętrznych: TN-S
- ochrona przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-C-S.
- Zasilanie z farmy fotowoltaicznej
- system sieci zasilającej: TN-S
- układ instalacji wewnętrznych: TN-S
- ochrona przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S
- Awaryjne zasilanie z agregatu prądotwórczego
- system sieci zasilającej: TN-S
- układ instalacji wewnętrznych: TN-S
- ochrona przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S.

<b>Razem moc zainstalowana</b>	<b>Pi = 176,3 kW</b>
<b>Moc zapotrzebowana</b>	<b>Pz = k<sub>j</sub> x ∑Pz = 0,27 x 148,3 = 69,7 kW</b>
<b>Moc przyłączeniowa</b>	<b>Pp = 65,00 kW</b>

### 1.2.2 Podstawowe zasilanie oczyszczalni ścieków komunalnych w energię elektryczną z sieci energetyki.

Zgodnie z umową dostawy energii elektrycznej, projektowana oczyszczalnia ścieków komunalnych zasilana jest w energię elektryczną z istniejącej stacji transformatorowej. Z rozdzielni nN stacji trafo wyprowadzony jest obwód kablem typu YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV do złącza kablowo ZKOS usytuowanego przy budynku OB9.

#### a) Złącze kablowe ZKOS przy budynku technologicznym OB 9.

Przy budynku technologicznym w miejscu wskazanym na rys. nr E 5, należy zainstalować wolnostojące złącze kablowe ZK w obudowie z tworzywa odpornego na działanie promieniowania UV.

Złącze kablowe ZK i jego wyposażenie zostało przedstawione na rys. nr. PB-E-04.

#### b) Szafka SOP przy budynku technologicznym OB 9.

Obok złącza ZK-3a przy budynku technologicznym należy zainstalować wolnostojącą szafkę SOP

z tworzywa wyposażoną w ograniczniki przepięć typu 1/iskierniki/ współpracujące z ogranicznikami typ 2/warystory/ zainstalowanym w rozdzielniach RSZR i RGOS bez stosowania dławików.

Schemat ideowy połączeń SOP i jej wyposażenie zostało przedstawione na rys. nr. E 17.

#### c) Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP.

Styk pomocniczy wyłącznika DPX w złączu ZK należy podłączyć przewodami typu HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup> PH 90 do podtynkowego 2 torowego PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU zainstalowanego przy wejściu do pomieszczenia rozdzielni głównej RGOS. Do tego samego wyłącznika należy podłączyć przewody typu HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup> PH 90 z wyłącznika alarmowego /rozdzielnia RAG/ stacjonarnego agregatu prądotwórczego.

Naciśnięcie przycisku PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU wyłączy zasilanie oczyszczalni ścieków z sieci PGE i ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego.

### 1.2.3 Awaryjne zasilanie oczyszczalni ścieków komunalnych ze stacjonarnego spalinowego agregatu prądowórczego.

#### a) Dane techniczne agregatu prądowórczego,

W przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej z sieci PGE .S.A, oczyszczalnia ścieków będzie awaryjnie zasilana z stacjonarnego agregatu prądowórczego w obudowie wyciszonej. Agregat prądowórczy wyposażony jest w urządzenie SZR do automatycznego rozruchu i zatrzymania.

Na podstawie analizy zapotrzebowania mocy /patrz obliczenia/ został dobrany stacjonarny agregat prądowórczy o następujących parametrach technicznych:

- moc pozorna  $S_n = 160$  kVA
- moc czynna  $P_n = 128$  kW
- napięcie  $U_n = 400/230$  V
- natężenie prądu  $I_n = 232$  A
- współczynnik mocy  $\cos \varphi = 0,8$
- wymiary 3300x110x1900 mm
- waga 2060 + 315/ /paliwo/
- płyta fundamentowa zbrojona 3500x1300 mm

Z rozdzielni RAG agregatu prądowórczego do rozdzielni RGOS należy poprowadzić następujące kable:

- kable główne - **kable elastyczne /giętkie/** typu 5x BiT 1000 Power 1x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV,
- kabel sterowania - kabel giętki typu BiT 1000(ST) 7G1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV,
- kabel zasilania rozdzielni potrzeb własnych RPW/ dostawa producenta agregatu/ - kabel elastyczny typu BiT 1000 3G2,5, 0,6/1,0 kV.

Punkt neutralny N prądnicy agregatu prądowórczego należy uziemić.

Wymagana rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy agregatu musi spełniać warunek  $R_u \leq 5 \Omega$ .

Uwaga: w pomieszczeniu agregatu prądowórczego zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U. do której należy przyłączyć:

- uziom fundamentowy budynku socjalno – technologicznego OB10,
- szynę PE złącza ZK-3 a,
- szynę PE rozdzielni RGOS.

#### Po zamówieniu agregatu prądowórczego należy:

- **opracować projekt jego montażu w przewidzianym pomieszczeniu, zgodnie z DTR urzędzenia,**
- **opracować instrukcję zasilania oczyszczalni ścieków ze stacjonarnego spalinowego agregatu prądowórczego i uzgodnić ją z PGE Dystrybucja S. A. Oddział Warszawa, ul. Marsa 95.**

#### b) Rozdzielnia RAG agregatu prądowórczego.

W obudowie wyciszonej agregatu prądowórczego jest zainstalowana rozdzielnia RAG wyposażona w czterobiegunowy wyłącznik główny prądnicy prądzie znamionowym  $I_n = 250$  A. Wyłącznik posiada elektroniczne zabezpieczenia zwarciove i termiczne. Nastawy należy wykonać zgodnie z DTR i wytycznymi opisanymi w pkt. 1.3.7, 13.8.

### 1.2.4 Rozdzielnia główna RGOS oczyszczalni ścieków.

Projektowaną rozdzielną główną RGOS oczyszczalni ścieków należy zainstalować w wydzielonym pomieszczeniu budynku socjalno-technologicznego OB 9

Została zaprojektowana rozdzielnia główna RGOS w szafie metalowej pokrytej warstwą poliestru, obciążeniu szyn głównych 250 A, odporności udarowej 16 kA i stopniu ochrony IP 43.

Rozdzielnia RGOS oczyszczalni ścieków składa się z następujących członów:

- członu zasilania /wyłącznik główny + ograniczniki przepięć typu 2 na warystorach + analizator parametrów sieci,

- układu automatyki SZR
- członu baterii kondensatorów,
- przedziału szynowego,
- członu odbiorczego.

Rozdzielnię z cokołem montować na kanale kablowym szerokości 305 mm i głębokości 300 mm.

Kable i przewody w kanale prowadzić na drabinkach kablowych typu DKD 300H45. Zasilanie rozdzielni RGOS z dołu /kanał kablowy pod rozdzielnią/. Wyprowadzenie obwodów odbiorczych na dole rozdzielni z zastosowaniem dławików PG z tworzywa

Z członu odbiorczego rozdzielni RGOS zasilane są w energię elektryczną :

- rozdzielnie zasilająco-sterujące WJZS urządzeń technologicznych wewnętrznych w obiekcie OB 9: stacji dmuchaw i prasy do mechanicznego odwadniania osadu,
- rozdzielnia ROB1 w obiekcie OB 1,
- rozdzielnie zasilająco-sterujące WJZS obiektów technologicznych zewnętrznych OB 2, OB 3, OB 4, OB 5, OB 6, OB 7.
- rozdzielnie RSO9, RK9 , RMO9, RSD9 w obiekcie OB9,
- oświetlenie terenu,

Wewnętrzne linie zasilające rozdzielnie oczyszczalni ścieków zaprojektowane są kablami i przewodami, których trasy i typy przedstawione są na schemacie ideowym zasilania oczyszczalni ścieków.

### 1.2.5 Wykaz obiektów oczyszczalni ścieków.

Oznaczenia obiektów oczyszczalni ścieków zgodnie z oznaczeniami w projekcie technologii oczyszczalni ścieków.

Obiekty oznaczone \* / gwiazdką / nie wymagają zasilania urządzeń technologicznych w energię elektryczną.

- OB 1 – Budynek technologiczny – krato-piaskownik
- OB 2 – Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- OB 3 – Przepompownia ścieków pierwszego stopnia,
- OB 4 – Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- OB 5 – Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- OB 6 – Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- OB 7 – Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- OB 9 – Budynek socjalno-technologiczny
- \*OB 10 – Pomiar ścieków oczyszczonych

### 1.2.6 Rozdzielnie WJZS zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi oczyszczalni ścieków.

Każdy obiekt oczyszczalni ścieków posiada rozdzielnię zasilająco – sterującą nazywaną dalej Wyniesioną Jednostką Zasilająco - Sterującą w skrócie WJZS. WJZS pełnią rolę lokalnych, autonomicznych regulatorów procesów w danym punkcie instalacji, integrując całość działań zasilania, pomiarów i sterowania, koniecznych do prawidłowej pracy nadzorowanego obiektu.

Każda WJZS jest wyposażoną w:

- wyłącznik główny,
- ograniczniki przepięć,
- wyłączniki przeciwporażeniowe,
- aparaturę zabezpieczającą obwody wyjściowe,
- swobodnie programowalny sterownik przemysłowy typu PLC zaopatrzoney w odpowiedni zestaw portów komunikacyjnych
- panel operatorski,
- zasilacz bezawaryjny typu UPS zapewniający pracę sterownika PCL w przypadku braku napięcia zasilania.
- oświetlenie rozdzielni WJZS,
- ogrzewanie rozdzielni WJZS zainstalowanej na zewnątrz.

Panel operatorski służy do miejscowej kontroli parametrów i ewentualnej zmiany sterowań.

Z Wyniesionej Jednostki Zasilająco- Sterującej WJZS informacje są przekazywane do szafy dystrybucyjnej automatyki SDA w pomieszczeniu dyspozytora w budynku socjalno-technologicznym OB 9.

Dla obiektów OB2, OB 3, OB 4, OB 5, OB 6, OB 7, WJZS są zaprojektowane w obudowach z tworzywa odpornych na promieniowanie UV o stopniu ochrony IP 44.

WJZS dla urządzeń technologicznych w obiektach OB 1, OB 9, są zaprojektowane w obudowach metalowych o stopniu ochrony IP 55.

Szafki przyłączeniowe SP 4, SP 5, SP 6, SP 7 obiektów zbudowane są ze skrzynek z tworzywa o stopniu ochrony min. IP 44.

Rozdzielnie wewnętrzne i zewnętrzne należy wyposażyć w aparaturę jednego producenta.

W rozdzielniach zastosowano przykładowe wyposażenie. Można stosować wyposażenie o parametrach równoważnych innych firm.

Ze względu na automatyzację i wizualizację pracy oczyszczalni, rozdzielnie ze sterownikami powinny być dostarczane przez jednego dostawcę.

### **1.2.7 Trasy i sposób ułożenia wewnętrznych linii zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne oczyszczalni ścieków.**

Trasy zewnętrznych linii zasilających prowadzonych na terenie oczyszczalni ścieków zostały przedstawione na rys. nr PB-E-0 1.

Wewnętrzne linie zasilające należy zabezpieczyć w rozdzielni RGOS bezpiecznikami o charakterystyce gG i wartościach wkładek przewidzianych na schematach ideowych /rys.nr PB-E-02/.

Kable należy ułożyć zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie i budowa. Skrzyżowania projektowanych kabli z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy zgodnie z N SEP-E-004 badania i próby.

Zasadnicza głębokość prowadzenia kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i sygnalizacyjnych wynosi 0,7m. Inne głębokości stosować przy rozwiązaniach skrzyżowań.

Przy skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable elektroenergetyczne układać w oddzielnych rurach osłonowych:

- DVK 110 - dla kabli YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV,
- DVK 50 - dla kabli YKXS 5x16 mm<sup>2</sup>, YKXS 5x10 mm<sup>2</sup>, YKXS 5x6 mm<sup>2</sup>, YKXS 5x4 mm<sup>2</sup>, YAKY 5x16 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV

Kable należy układać w rowach kablowych o wymiarach:

- 0,4x0,8 m do 2 kabli w jednej warstwie,
- 0,5x0,8 m dla 3 kabli w jednej warstwie,
- 0,6x0,8 m dla 4 kabli w jednej warstwie,
- 0,6x0,1,0 m dla 2x 4 kabli w 2 warstwach
- 0,6x1,2 m dla 3x4 kable w 3 warstwach
- 0,8x1,0 m dla 6 kabli układanych w 2 warstwach.

Kable sygnalizacji, sterowania oraz kable transmisji danych należy układać nad kablami zasilania

Na dnie rowów poniżej 20 cm od dolnej warstwy kabli położyć bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 /uziemiające wspólne obiektów oczyszczalni ścieków – patrz pkt - **1.2.23.c. Instalacja uziemiająca**./.

Dno wykopu przykryć warstwą piasku o grubości 0,1 m. Ułożone linią falistą kable zasypać taką samą warstwą piasku. Następnie nad ostatnią warstwą kabli nasypać 0,15 m gruntu rodzimego.

Na warstwie gruntu ułożyć folię PCV grubości 0,5 mm koloru niebieskiego. Wykop zasypywać warstwami, zagęszczając grunt mechanicznie. Przy budynkach i rozdzielnicach WJZS zostawić zapasy kabli długości 1,5 m. Oznaczenia kabli i tras wykonać zgodnie z N SEP-E-004 badania i próby.

Kable w rozdzielni i rozdzielnicach obrabiać na sucho. Kable łączyć pod zaciski śrubami.

Przed oddaniem kabli do eksploatacji przeprowadzić przewidziane normą N SEP-E-004 badania i próby.

### 1.2.8 Obiekt OB. 1 Budynek technologiczny węzła mechanicznego oczyszczania ścieków.

#### a) Złącze kablowe ZK przy budynku technologicznym OB 1.

Przy budynku technologicznym w miejscu wskazanym na rys. nr PB-E-15, należy zainstalować wolnostojące złącze kablowe ZK w obudowie z tworzywa odpornego na działanie promieniowania UV.

#### b) Szafka SOP przy budynku technologicznym OB 1.

Obok złącza ZK przy budynku technologicznym należy zainstalować wolnostojącą szafkę SOP z tworzywa wyposażoną w ograniczniki przepięć typu I/iskierniki/ współpracujące z ogranicznikami typ 2 /warystory/ zainstalowanymi w rozdzielniach wewnętrznych budynku bez stosowania dławików.

#### b) Szafka GWP przy budynku technologicznym OB 1.

Obok złącza ZK przy budynku technologicznym należy zainstalować wolnostojącą szafkę GWP z tworzywa wyposażoną rozłącznik mocy DPX.

Styk pomocniczy wyłącznika DPX w złączu ZK należy podłączyć przewodami typu HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup> PH 90 do podtynkowego 2 torowego PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU zainstalowanego przy wejściu obiektu.

Naciśnięcie przycisku PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU wyłączy zasilanie.

#### c) Rozdzielnia ROB 1.

Rozdzielnia ROB 1 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS kablem YKXS 5x 16 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV.

Z rozdzielni ROB 1 zasilane są obwody:

- oświetlenia,
- gniazd 1 i 3 fazowych
- ogrzewania elektrycznego,
- przepływowego podgrzewacza wody PPW,
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej,
- rozdzielni zasilającej – sterującej WJZS 1 dla zasuw i zintegrowanego sito-piaskownika.

**Razem moc zainstalowana w obiekcie OB 1                     $P_i = 28,1 \text{ kW}$**

**Razem moc zapotrzebowana przez obiekt OB 1             $P_z = 19,7 \text{ kW}$**

Rozdzielnia ROB1 jest przedstawiona jest na rys. nr. PB-E-09.

#### d) Korytka kablowe i rury elektroinstalacyjne.

Do układania kabli i przewodów w budynku zastosowane zostały korytka kablowe cynkowane metodą zanurzeniowo - ogniową F o klasie korozyjności C5-I – system lekki, typu KPR. Stosować korytka kablowe typu KPR 100x30 i KPR 50x30.

Korytka KPR 100H30 przeznaczone są dla kabli i przewodów elektrycznych. Korytka KPR 50H30 przeznaczone są dla kabli i przewodów sterowania i sygnalizacji. Zachować odległość między korytkami 150 mm.

Korytka mocować w odległości 50 mm od ścian stosując wysięgniki WW100 i WW 150 na wys. około 2,5 m – 3,0 m /nad oknami/.

Korytka mocować do stropu prętami gwintowanymi PG M 8.

Korytka kablowe połączyć między sobą oraz z szyną PE w rozdzielni RG przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup> 750V.

Odcinki pionowe kabli i przewodów na ścianach prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych typu RB dostosowanych do średnicy kabli i przewodów.

**e) Instalacje oświetlenia oraz gniazd 1 i 3 fazowych ogólnego przeznaczenia.**

W budynku instalacja oświetlenia podstawowego została zaprojektowana na podstawie normy - PN – EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDY 2/3/4 x 1,5 mm<sup>2</sup>, 750 V z zastosowaniem osprzętu n.t. IP 44.

Typy i ilość opraw podane są na rzucie budynku – rys. nr. E 3.

Instalacja gniazd 1 fazowych ogólnego przeznaczenia została zaprojektowana przewodami typu YDY-żo 3x2,5mm<sup>2</sup> 750 V, z zastosowaniem osprzętu nt. IP 44.

Gniazda 1 fazowe podwójne nt 16 A/250 V IP 44 należy montować na wys. 1,1 m na poziomym podłożu.

Do celów remontowych należy montować pod rozdzielnią ROB 2 zestaw instalacyjny ZI, o stopniu ochrony IP 44. Instalacje oświetlenia, gniazd 1 fazowych i 3 fazowych przedstawione są na rys. nr. PB-E-16.

**f) Instalacja ogrzewania elektrycznego.**

W budynku OB 1 zostało zaprojektowane ogrzewanie elektryczne z zastosowaniem grzejników typu GE o mocy P<sub>n</sub> = 1000W, napięciu In = 230 V, o stopniu ochrony IP 45.

W budynku technologicznym OB. 2 zostały dobrane do poszczególnych pomieszczeń następujące grzejniki:

Pomieszczenie	Temp. pom. °C	w	Zapotrzebowanie na ciepło W	Ilość grzejników Szt.	Moc grzejnika W	Przykładowy typ grzejnika
-						-
1. Krato-piaskownik	+8		2880	3	1000	GE-10/4/7
2. Pom. zasuw	+8		600	1	1000	GE-10/4/7
Razem			3480	4		

Regulacja temperatury w pomieszczeniach regulatorem temperatury na grzejnikach.

Regulacja temperatury w pomieszczeniu zasuw regulatorem temperatury na grzejniku.

Obwody elektryczne zasilające grzejniki, wyprowadzone z rozdzielni ROB 2 wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 750 V zakończyć pojedynczymi gniazdami n.t.16A/250V o stopniu ochrony IP44.

**g) Instalacja wentylacji mechanicznej.**

Z rozdzielni ROB1 zasilane są:

- instalacja nawiewno-wywiewna w pomieszczeniu krato-piaskownika,
- instalacja wywiewna w pomieszczeniu magazynowym,

W pomieszczeniu krato-piaskownika została zaprojektowana instalacja nawiewno- wywiewna.

**Instalacja nawiewna** w pomieszczeniu realizowana jest przez kanałowy wentylator nawiewny typu TD-2000/315 (HS) o wydajności V<sub>max</sub> =1830 m<sup>3</sup>/h o następujących parametrach silnika:

- moc znamionowa P<sub>n</sub> = 0,25 kW
- moc pobierana P<sub>p</sub> = 0,29 kW
- napięcie Un = 230 V
- natężenie prądu In = 1,03 A
- obroty n = 2630 obr/min

Regulacja obrotów wentylatora regulatorem tyrystorowym REB-2,5.

Wentylator nawiewny sprzężony z nagrzewnicą kanałową typu DH 315/09/S o mocy P<sub>n</sub> = 3x3 kW, napięciu 400 V. Automatyczne sterowanie nagrzewnicą kanałową jest realizowane czujnikiem temperatury zainstalowanym w kanale nawiewnym.

**Instalacja wywiewna** w pomieszczeniu realizowana jest przez kanałowy wentylator wywiewny typu TD-2000/315 (HS) o następujących parametrach silnika:

- moc znamionowa P<sub>n</sub> = 0,25 kW
- moc pobierana P<sub>p</sub> = 0,29 kW

- napięcie  $U_n = 230 \text{ V}$
- natężenie prądu  $I_n = 1,03 \text{ A}$
- obroty  $n = 2630 \text{ obr/min}$

Regulacja obrotów wentylatora regulatorem REB-2,5.

Automatyczne sterowanie wentylacją nawiewno-wywiewną w pomieszczeniu krato-piaskownika sterownikiem czasowym zainstalowanym w rozdzielni RW 2.

Ręczne, jednoczesne sterowanie wentylatorów przyciskiem sterowniczym typu ST22 -2KL umieszczonym na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do budynku.

W pomieszczeniu magazynowym 2 został zastosowany wywiewny wentylator dachowy typu RF/4 – 125

w wydajności  $V_{\max} = 260 \text{ m}^3/\text{h}$  i ciśnieniu  $p_{\max} = 88 \text{ Pa}$  z silnikiem o następujących parametrach technicznych:

- moc znamionowa  $P_n = 25 \text{ W}$
- moc pobierana  $P_p = 34 \text{ W}$
- napięcie  $U_n = 230 \text{ V}$
- natężenie prądu  $I_n = 0,16 \text{ A}$
- obroty  $n = 1430 \text{ obr/min}$

Regulacja obrotów wentylatora regulatorem REB-2,5.

Ręczne, jednoczesne sterowanie wentylatorów przyciskiem sterowniczym typu ST22 -2KL umieszczonym na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

### 1.2.9 Obiekt OB. 1. Budynek technologiczny – krato-piaskownik.

#### a) Zestawienie urządzeń technologicznych.

W pomieszczeniach budynku zostały zainstalowane następujące urządzenia technologiczne:

- zintegrowany sito-piaskownik typu ZSP 25, dla ścieków surowych z przepompowni P 1,
- kompresor typu F 1200.
- zasuwy z napędem pneumatycznym dla obiektów OB 4, OB 5, OB 6, OB 7,

Każdy obiekt posiada zasuwę na rurociągu zasilania ściekami surowymi i na rurociągu ścieków oczyszczonych.

- zawory automatyczne z cewką 12V NC.

Każda zasuwa posiada zawór automatyczny na rurociągu z rozdzielacza sprężonego powietrza, który uruchamia zasuwę.

#### b) Instalacje elektryczne krato-piaskownika.

Został zastosowany zintegrowany krato-piaskownik typu ZSP-25 wyposażony w rozdzielnię RZSP.

Z rozdzielni RZSP zasilane są elektryczne urządzenia krato - piaskownika. Instalacje należy wykonać zgodnie z DTR krato-piaskownika.

Rozdzielnia RZSP w obudowie metalowej stopniu ochrony IP 66, wchodzi w skład dostawy krato-piaskownika i nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

Szczegółowy schemat rozdzielni RZSP dostarczy dostawca krato-piaskownika.

#### c) Rozdzielnia WJZS 1.

Obok rozdzielni ROB1 należy zamontować rozdzielnię WJZS 1 do zasilania i sterowania następującymi urządzeniami technologicznymi zainstalowanymi w budynku OB1:

- kompresor typu F 1200 o mocy znamionowej  $P_n = 1,15 \text{ kW}$ , 230 V,
- zawory automatyczne z cewką 12V NC,  $P_n = 0,6 \text{ kW}$
- zintegrowany sito-piaskownik ZSP-25  $P_n = 3,5 \text{ kW}$

Rozdzielnia WJZS 1 dostarczona przez wykonawcę automatyki i nie wchodzi w zakres niniejszego projektu.

Szczegółowy schemat rozdzielni WJZS 1 dostarczy wykonawca automatyki.

### 1.2.10 Obiekt OB.2. Przepompownia ścieków pierwszego stopnia P 1. Rozdzielnia WJZS 2.

Przepompownia wyposażona jest w 2 pompy zatapialne do ścieków. Pompy pracują przemiennie.

Sterowanie pompami z zastosowaniem sondy hydrostatycznej i łączników pływakowych.

Dane techniczne pomp:

- wydajność  $Q = 16 \text{ l/s}$
  - wysokość podnoszenia  $6,5 \text{ m}$
- z silnikiem o następujących parametrach
- moc znamionowa  $P_n = 3,0 \text{ kW}$
  - moc pobierana  $P_p = 3,7 \text{ kW}$
  - napięcie  $U_n = 400 \text{ V}$
  - natężenie prądu  $I_n = 7,9 \text{ A}$
  - współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,73$
  - sprawność silnika  $\eta = 0,81$
  - obroty  $n = 1445 \text{ obr/min}$
  - rozruch bezpośredni
  - kabel zasilający silnik typu LYNIFLEX 7G1,5  $l = 10 \text{ m}$

Obok przepompowni ścieków P 1, w miejscu wskazanym na mapie/ rys. nr. PB-E-01/ - należy zamontować rozdzielnię zasilającą – sterującą WJZS 2 dostarczoną przez wykonawcę automatyki.

Obudowa WJZS 2 o stopniu ochrony IP 44 jest wykonana z izolacyjnego i trudnozapalnego termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne i na działanie promieniowania UV. Obudowa montowana jest na fundamencie prefabrykowanym z tworzywa zakopanym w ziemi.

Rozdzielnia WJZS 2 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS kablem YKXS 5x 6 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV.

Przewody zasilania i sterowania pomp pomiędzy WJZS 1 i przepompownią P 1 ułożyć w trzech oddzielnych rurach typu DVK 50 w wykopie o wymiarach 0,4x0,8 m. Wloty rur uszczelnić.

Przejście rury DVK 160/135 przez ścianę obudowy przepompowni P 1 wykonać wiertnicą. Przejście uszczelnić tak, aby nie było możliwości przedostawania się wody gruntowej do przepompowni.

### 1.2.11 Obiekt OB.3. Przepompownia ścieków drugiego stopnia P 3. Rozdzielnia WJZS 3.

Przepompownia P 3 wyposażona jest w 2 pompy zanurzeniowe do ścieków. Pompy pracują przemiennie. Sterowanie pompami z zastosowaniem sondy hydrostatycznej i łączników pływakowych.

Dane techniczne pomp:

- wydajność  $Q = 16 \text{ l/s}$
  - wysokość podnoszenia  $8,5 \text{ m}$
- z silnikami o następujących parametrach
- moc znamionowa  $P_n = 4,0 \text{ kW}$
  - moc pobierana  $P_p = 4,9 \text{ kW}$
  - napięcie  $U_n = 400 \text{ V}$
  - natężenie prądu  $I_n = 10,1 \text{ A}$
  - współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,73$
  - sprawność silnika  $\eta = 0,82$
  - obroty  $n = 1460 \text{ obr/min}$
  - rozruch gwiazda/trójkąt
  - kabel zasilający silnik typu LYNIFLEX 10G/2,5  $l = 10 \text{ m}$

Obok przepompowni ścieków P 2, w miejscu wskazanym na rys. nr. PB-E-0 1 należy zamontować rozdzielnię zasilającą – sterującą WJZS 3 dostarczoną przez wykonawcę automatyki.

Obudowa WJZS o stopniu ochrony IP 44 jest wykonana z izolacyjnego i trudnozapalnego termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne i na

działanie promieniowania UV. Obudowa montowana jest na fundamencie prefabrykowanym z tworzywa zakopany w ziemi.

**Rozdzielnia WJZS 3 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS kablem YKXS 5x 10 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV.**

Przewody zasilania i sterowania pomp pomiędzy WJZS 3 i przepompownią P 2 ułożyć w trzech oddzielnych rurach typu DVK 50 w wykopie o wymiarach 0,4x0,8 m. Wloty rur uszczelnić.

Przejście rury DVK 160/135 przez ścianę obudowy przepompowni P 3 wykonać wiertnicą. Przejście uszczelnić tak, aby nie było możliwości przedostawania się wody gruntowej do przepompowni.

Uproszczony schemat rozdzielni WJZS 3 jest przedstawiony na rys. nr PB-E-07.

Szczegółowy schemat rozdzielni WJZS 3 dostarczy wykonawca automatyki.

### 1.2.12 Obiekty OB 4, OB 5, OB 6, OB 7 - Reaktor biologiczny SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym.

#### a) Zestawienie urządzeń technologicznych komory SBR:

**Pompa ściekowa** o wydajności  $Q = 7$  l/s, wysokości podnoszenia  $H = 1,7$  m z silnikiem o następujących

parametrach technicznych:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| - moc znamionowa                            | $P_n = 1,3$ kW    |
| - moc pobierana z sieci                     | $P_p = 1,81$ kW   |
| - napięcie                                  | $U_n = 400$ V     |
| - natężenie prądu                           | $I_n = 3,7$ A     |
| - obroty                                    | $n = 980$ obr/min |
| - stopień ochrony                           | IP 68             |
| - rozruch                                   | bezpośredni       |
| - kabel zasilający silnik typu H07RN-F7G1,5 | $l = 10$ m.       |

**Mieszadło zatapialne** z silnikiem o następujących parametrach technicznych:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| - moc znamionowa                            | $P_n = 1,5$ kW    |
| - moc pobierana                             | $P_p = 2,2$ kW    |
| - napięcie                                  | $U_n = 400$ V     |
| - natężenie prądu                           | $I_n = 4,6$ A     |
| - natężenie prądu rozruchowy                | $I_r = 14,4$ A    |
| - obroty                                    | $n = 904$ obr/min |
| - stopień ochrony                           | IP 68             |
| - rozruch                                   | bezpośredni       |
| - kabel zasilający silnik typu H07RN-F7G1,5 | $l = 10$ m.       |

**Sonda hydrostatyczna** służąca do pomiaru poziomu ścieków, sterująca pracą pompy ściekowej.

**Sonda tlenowa** służąca do pomiaru zawartości tlenu w komorze SBR, sterująca wydajnością w pom. nr 1 budynku socjalno-technologicznego OB 1.

#### b) Zestawienie urządzeń technologicznych zbiornika retencyjnego.

**Pompa ściekowa** o wydajności  $Q = (4,6 - 20)$  l/s, wysokości podnoszenia  $H = (0,5-4,05)$  m

z silnikiem o następujących parametrach technicznych:

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| - moc znamionowa        | $P_n = 3,0$ kW    |
| - moc pobierana z sieci | $P_p = 4,08$ kW   |
| - napięcie              | $U_n = 400$ V     |
| - natężenie prądu       | $I_n = 7,79$ A    |
| - obroty                | $n = 980$ obr/min |

- stopień ochrony IP 68
- rozruch gwiazda/trójkąt
- kabel zasilający silnik typu H07RN-F10G1,5 l = 10 m.

**Mieszadło zatapialne** o następujących parametrach technicznych:

- moc znamionowa Pn = 1,3 kW
- moc pobierana Pp = 1,92 kW
- napięcie Un = 400 V
- natężenie prądu In = 3,6 A
- natężenie prądu rozruchowy Ir = 19,5 A
- obroty n = 1450 obr/min
- stopień ochrony IP 68
- rozruch bezpośredni
- kabel zasilający silnik typu H07RN-F7G1,5 l = 10 m.

**Sonda hydrostatyczna** służąca do pomiaru poziomu ścieków, sterująca pracą pompy ściekowej.

#### c) **Rozdzielnie zasilająco-sterujące WJZS 4, WJZS 5, WJZS 6, WJZS 7.**

Przy każdym reaktorze SBR ze zbiornikiem retencyjno - uśredniającym zainstalowana zostanie Wyniesiona Jednostka Zasilająco-Sterująca WJZS dla komory SBR i zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Obudowa WJZS o stopniu ochrony IP 44 jest wykonana z izolacyjnego i trudnozapalnego termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne i na działanie promieniowania UV. Obudowa montowana jest na fundamencie prefabrykowanym z tworzywa zakopany w ziemi. Obudowa WJZS jest wyposażona w podwójne drzwi.

Rozdzielnie zasilająco – sterujące WJZS są dostarczane przez wykonawcę automatyki.

Rozdzielnie zasilająco - sterujące WJZS 4, WJZS 5, WJZS 6, WJZS 7, są zasilane z rozdzielni głównej RGOS kablami YKXS 5x16 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV, których trasy pokazane są na rys. nr. PB-E-01.

Uproszczony schemat rozdzielni WJZS 4, WJZS 5, WJZS 6, WJZS 7 jest przedstawiony na rys. nr PB-E-08.

Szczegółowy schemat rozdzielni WJZS 4, WJZS 5, WJZS 6, WJZS 7 dostarczy wykonawca automatyki.

#### d) **Instalacje zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi komory SBR i zbiornika retencyjnego.**

Z każdej rozdzielni zasilająco-sterującej WJZS zasilane są pompy i mieszadła zainstalowane w komorze SBR i zbiorniku retencyjnym.

Ze względu na odległości między urządzeniami i rozdzielnią WJZS zastosowana została szafka przyłączeniowa SP zamontowana na pokrywie każdego obiektu OB4, OB5, OB6, OB7.

Na każdym reaktorze ze zbiornikiem retencyjnym kable pomp, mieszadeł oraz przewody sond do szafek SP prowadzić w rurach osłonowych VA odpornych na promieniowanie UV.

Przewody i kable na odcinku: rozdzielnie WJZS szafki SP – prowadzić:

- w rurach osłonowych VA odpornych na promieniowanie UV na zbiornikach, z mocowaniem do konstrukcji stalowych obiektu,
- w rurach osłonowych DVK 50 w ziemi.

Kable zasilania pomp i mieszadeł prowadzić w oddzielnych rurach osłonowych,

Przewody sygnalizacji i sterowania można prowadzić w jednej rurze osłonowej.

### 1.2.13 **Obiekt OB. 9. Budynek socjalno-technologiczny.**

#### a) **Korytka kablowe i rurki elektroinstalacyjne.**

Do prowadzenia kabli i przewodów w budynku OB 9 zastosowane zostały korytka kablowe cynkowane metodą zanurzeniowo - ogniową F o klasie korozyjności C5-I – system lekki, typu KPR. Stosować korytka kablowe typu KPR 200x30 KPR 100x30 i KPR 50x30.

Korytka układać w 2 poziomach:

- górny dla kabli i przewodów elektrycznych,
  - dolny dla kabli i przewodów sterowania i sygnalizacji i transmisji danych.
- Pomiędzy korytkami dla przewodów zachować odległość ok. 150 mm.  
Korytka mocować na wys. około 2,5 m – 3,0 m /nad oknami/, w odległości 50 mm od ścian, stosując wysięgniki WW.  
Korytka mocować do stropu prętami gwintowanymi PG M8.  
Korytka kablowe połączyć między sobą oraz z szyną PE w rozdzielni RGOS przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup> 750V.  
Trasy i typy korytek kablowych zostały przedstawione na rys. nr. PB-E-18.  
Do układania kabli i przewodów w pomieszczeniach rozdzielni głównej i agregatu prądotwórczego zostały zastosowane drabinki kablowe cynkowane ogniowo metodą Sędzimira F o klasie korozyjności C2 – systemu G45 typu:  
- DKD 400H45, DKD 300H45, DKD 200H45.  
Drabinki kablowe stosować:  
- typu DKD 400H45 odcinki pionowe w pomieszczeniu rozdzielni RGOS,  
- typu DKD300H45 2 odcinki w kanale kablowym pod rozdzielnią RGOS,  
- typu DKD 200H45 odcinek pionowy w pomieszczeniach rozdzielni RGOS i agregatu prądotwórczego.  
Do mocowania drabinek do ścian stosować uchwyty UTM.  
Odcinki pionowe kabli i przewodów na ścianach prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych typu RB dostosowanych do średnicy kabli i przewodów.

### 1.2.14 Obiekt OB. 9. Część socjalna - instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia.

#### a) Rozdzielnia RSO 9.

- Rozdzielnia RSO 10 zostanie zainstalowana w korytarzu części socjalnej obiektu OB 9.  
Rozdzielnia natynkowa w obudowie z tworzywa o stopniu ochrony IP 65.  
Wyposażenie rozdzielni RSO9 w aparaturę:  
- wyłącznik główny,  
- ograniczniki przepięć,  
- wyłączniki przeciwporażeniowe,  
- aparaturę zabezpieczającą obwody wyjściowe,  
Z rozdzielni wyprowadzić obwody:  
- oświetlenia pomieszczeń części socjalnej,  
- gniazd 1 fazowych i 3 fazowych w części socjalnej,  
- wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach socjalnych.

Rozdzielnia RSO 9 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS przewodem typu YDYżo 5x10 mm<sup>2</sup> 750 V. którego trasa jest pokazana na rys. nr. PB-E-018.  
Rozdzielnia RSO 9 jest przedstawiona na rys. nr. PB-E-09.

#### b) Instalacje oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych.

- Instalacja oświetlenia podstawowego została zaprojektowana na podstawie normy - PN-EN12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I.  
Instalację oświetlenia należy wykonać pod tynkiem przewodami YDYpżo 2/3/4 x 1,5 mm<sup>2</sup>, 750 V z zastosowaniem osprzętu n.t. IP 44. Typy i ilość opraw podane są na rys. nr. E 15.  
Instalacja gniazd 1 fazowych ogólnego przeznaczenia została zaprojektowana pod tynkiem przewodami typu YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 750 V, z zastosowaniem osprzętu nt. IP 44.  
Gniazda 1 fazowe pojedyncze i podwójne 16 A/250 V IP 44 należy montować na wys. 1,1 m nad poziomem podłogi. Dla kuchni elektrycznej w pom. nr 3 został zastosowany zestaw instalacyjny ZI02R211/ R 0-1 + gniazdo 16A/400 V/ w obudowie IP 44. Parametry techniczne kuchni elektrycznej P<sub>n</sub> =4,00 kW, U<sub>n</sub> = 400 V  
W pomieszczeniach sanitarnych zainstalowane są kanałowe wentylatory wywiewne podłączone do instalacji oświetleniowej, sterowane wyłącznikami oświetlenia.  
Instalacje oświetlenia, gniazd 1 fazowych i 3 fazowych przedstawione są na rys. nr. PB-E-19.

### **1.2.15 Obiekt OB. 9. Część socjalna – instalacja komputerowa.**

#### **a) Rozdzielnia RK 9.**

Dla potrzeb sterowania i wizualizacji procesów technologicznych oczyszczalni ścieków została zaprojektowana instalacja komputerowa.

Rozdzielnia RK 9 natynkowa w obudowie z tworzywa o stopniu ochrony IP 65 zostanie zainstalowana w pomieszczeniu dyspozytora.

Wyposażenie rozdzielni RK9 w:

- wyłącznik główny,
- ograniczniki przepięć,
- wyłącznik przeciwporażeniowy,
- aparaturę zabezpieczającą obwody wyjściowe.

Z rozdzielni RK 10 zostaną wyprowadzone obwody:

- zasilania szafy dystrybucyjnej SDA,
- zasilania szafy dystrybucyjnej CCTV.

Rozdzielnia RK9 zasilana jest z rozdzielni RGOS przewodem YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup> 750 V.

#### **b) Szafa dystrybucyjna automatyki SDA.**

Z rozdzielni RK9 jest zasilana szafa dystrybucyjna automatyki SDA.

Szafa SDA steruje procesami technologicznymi. Szafę dystrybucyjną SDA posiadającą zasilanie bezawaryjne poprzez zastosowanie UPS, dostarcza dostawca automatyki.

Z szafy SDA są zasilane:

- centralne stanowisko dyspozytorskie stanowiące centrum informacyjne systemu,
- analityczna jednostka komputerowa przeznaczona do prac sprawozdawczo-raportowych.
- sterowanie urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków.

Wyposażenie stanowisk komputerowych jest podane w projekcie AKPiA.

Szafa SDA zasilana jest z rozdzielni RK 9 przewodem YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup> 750 V.

### **1.2.16 Obiekt OB.9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw. Instalacje ogólnego przeznaczenia.**

#### **a) Rozdzielnia RSD 9.**

Rozdzielnia RSD zostanie zainstalowana w pomieszczeniu dmuchaw.

Rozdzielnia natynkowa w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP 65. Wyposażenie rozdzielni RSD 9 w aparaturę:

- wyłącznik główny,
- ograniczniki przepięć typ 2,
- wyłącznik przeciwporażeniowy,
- aparaturę zabezpieczającą obwody wyjściowe,

Z rozdzielni wyprowadzić obwody:

- oświetlenia pomieszczenia stacji dmuchaw,
- gniazd 1 fazowych i 3 fazowych w stacji dmuchaw,

Rozdzielnia RSD 9 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS przewodem typu YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup> 750 V, którego trasa jest pokazana na rys. nr. PB-E-18.

Rozdzielnia RSD 9 jest przedstawiona na rys. nr. PB-E-11.

#### **b) Instalacje oświetlenia, gniazd i 3 fazowych.**

Instalacja oświetlenia podstawowego została zaprojektowana na podstawie normy - PN-EN12464- 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I.

Instalację oświetlenia należy wykonać pod tynkiem przewodami YDYpżo 2/3/4 x 1,5 mm<sup>2</sup>, 750 V z zastosowaniem osprzętu n.t. IP 44. Typy i ilość opraw podane są na rys. nr. PB-E19

Instalacja gniazd 1 fazowych ogólnego przeznaczenia została zaprojektowana pod tynkiem przewodami typu YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 750 V, z zastosowaniem osprzętu nt. IP 44.

Gniazda 1 fazowe pojedyncze i podwójne 16 A/250 V IP 44 należy montować na wys. 1,1 m nad poziomem podłogi. Pod rozdzielnią RSD 9 zamontować zestaw instalacyjny typu ZI 02R 211/R 0-1+gniazdo16A/400 V, 3P+N+PE/ w obudowie IP 44.

### 1.2.17 Obiekt OB. 9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw.

#### a) Zestawienie urządzeń technologicznych w pomieszczeniu stacji dmuchaw.

Do napowietrzania ścieków w obiektach OB 4, OB 5, OB 6, OB 7 została zaprojektowana stacja dmuchaw w budynku technologicznym /obiekt OB9/.

Każdy zbiornik retencyjny reaktora SBR ma oddzielną dmuchawę.

**Do napowietrzania ścieków w obiektach OB 4, OB 5, OB 6, OB 7** zostały zastosowane dmuchawy w obudowie wyciszonej o wydajności  $Q = 390 \text{ m}^3/\text{h}$  i nadciśnieniu  $\Delta p = 0,055 \text{ MPa}$ .

Każda dmuchawa ma silnik elektryczny o następujących parametrach technicznych:

- moc znamionowa	$P_n = 11,0 \text{ kW}$	dla punktu pracy $P_w = 9,90 \text{ kW}$
- max moc pobierana	$P_p = 13,75 \text{ kW}$	dla punktu pracy $P_p = 11,00 \text{ kW}$

- napięcie	$U_n = 400 \text{ V}, 3f, 50 \text{ Hz}$	
- obroty	$n_s = 2950 \text{ obr/min}$	$n = 2370 \text{ o/min}$ /przekładnia pasowa/
- natężenie prądu	$I_n = 20 \text{ A}$	
- stopień ochrony	IP 54	
- wentylacja obudowy	wentylator 55 W, 230 V	

Każdy z silników współpracuje z falownikiem o następujących parametrach technicznych:

- moc znamionowa	$P_n: 11,0 \text{ kW}$
- natężenie prądu	$I_n = 23,0 \text{ A}$

wyposażonym w mikroprocesorowy regulator RP .

Załączanie i wyłączanie dmuchawy wg harmonogramu pracy reaktora SBR.

Każda dmuchawa współpracująca z reaktorem SBR sterowana jest sondą tlenową zainstalowaną w reaktorze SBR. Regulacja wydajności każdej dmuchawy falownikiem w zależności od stężenia tlenu w SBR.

#### b) Rozdzielnie WJZS dmuchaw.

W pomieszczeniu stacji dmuchaw zostaną zainstalowane:

- rozdzielnie zasilająco-sterujące WJZS 9D1, WJZS 9D2, WJZS 9D3, WJZS 9D4, WJZS 9D5 , przeznaczone do obsługi dmuchaw zbiorników retencyjno-uśredniających obiektów OB 4, OB 5, OB 6, OB 7, OB. 8

WJZS są w obudowach metalowych o stopniu ochrony IP 55.

Każda Wyniesiona Jednostka Zasilająco - Sterująca zapewnia:

- ręczne, lokalne załączanie i wyłączanie dmuchawy,
- automatyczne, zdalne pracę dmuchawy wg ustalonego algorytmu,
- ręczne, lokalne zamykanie i otwieranie przepustnicy,
- automatyczne, zdalne zamykanie i otwieranie przepustnicy wg ustalonego algorytmu,
- miejscową sygnalizację stanu / praca, postój, awaria/dmuchały oraz położenia przepustnicy / zamknięta otwarta/,
- przekaz kompletu danych do rozdzielni RA / pomieszczenie dyspozytora/

Załączanie i wyłączanie dmuchawy wg harmonogramu pracy reaktora SBR.

Lista sygnałów pomiarowych i sterujących dla każdej dmuchawy jest podana w projekcie AKPiA.

Rozdzielnie dmuchaw WJZS 9D1, WJZS 9D2, WJZS 9D3, WJZS 9D4, WJZS 9D5 zasilane są z rozdzielni RGOS przewodami YDYżo 5x10 mm<sup>2</sup> 750 V.

Obwody zasilania WZJS zabezpieczyć zgodnie ze schematem ideowym - rys. nr PB-E-02.

Rozdzielnie zasilająco – sterujące dmuchaw dostarczane są przez wykonawcę automatyki i nie wchodzi w zakres niniejszego projektu. Szczegółowy ich schemat ideowo - montażowy dostarczy wykonawca automatyki .

Trasy wlv i miejsca montażu rozdzielni WJZS dmuchaw przedstawione są na rys. nr PB-E-18.

**c) Instalacje elektryczne na odcinku WJZS – dmuchawy.**

Instalacje elektryczne pomiędzy rozdzielniami WJZS i dmuchawami nie wchodzi w zakres niniejszego projektu. Instalacje wykona dostawca dmuchaw zgodnie z DTR i dokumentacją AKPiA.

**1.2.18 Obiekt OB 9 – Budynek technologiczny - prasa do mechanicznego odwadniania osadu. Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia**

**a) Rozdzielnia RMO 9.**

Rozdzielnia RMO9 zostanie zainstalowana w prasy do mechanicznego odwadniania osadu. Rozdzielnia natynkowa w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP 65. I

Wyposażenie rozdzielni RMO9

w aparaturę:

- wyłącznik główny,
- ograniczniki przepięć,
- wyłączniki przeciwporażeniowe,
- aparaturę zabezpieczającą obwody wyjściowe,

Z rozdzielni wyprowadzić obwody:

- oświetlenia pomieszczenia nr 10 i wiaty,
- gniazd 1 fazowych i 3 fazowych,
- wentylacji mechanicznej,

Rozdzielnia RMO9 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS przewodem typu YDYżo 5x16 mm<sup>2</sup> 750 V, którego trasa jest pokazana na rys. nr PB-E-18.

Rozdzielnia RMO 9 jest przedstawiona na rys. nr. PB-E-10.

**b) Instalacje oświetlenia, gniazd i 3 fazowych.**

Instalacja oświetlenia podstawowego została zaprojektowana na podstawie normy - PN-EN12464- 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I.

Instalację oświetlenia należy wykonać pod tynkiem przewodami YDYpżo 2/3/4 x 1,5 mm<sup>2</sup>, 750 V z zastosowaniem osprzętu n.t. IP 44. Typy i ilość opraw podane są na rys. nr. E 6.

Instalacja gniazd 1 fazowych ogólnego przeznaczenia została zaprojektowana pod tynkiem przewodami typu YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 750 V, z zastosowaniem osprzętu nt. IP 44.

Gniazda 1 fazowe pojedyncze i podwójne 16 A/250 V IP 44 należy montować na wys. 1,1 m nad poziomem podłogi. Zestaw instalacyjny typu ZI 02R211 /R 0-1 + 16A/400 V 3P+N+PE, / w obudowie IP 44 zamontować pod rozdzielnią RMO 9.

Instalacje oświetlenia, gniazd 1 fazowych i 3 fazowych przedstawione są na rys. nr. PB-E-19.

**c) Instalacja wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu prasy do odwadniania osadów.**

W pomieszczeniu prasy odwadniania osadów została zaprojektowana instalacja nawiewno-wywiewna.

**Instalacja nawiewna** w pomieszczeniu realizowana jest przez kanałowy wentylator nawiewny typu TD-1300/250 (HS) o wydajności  $V_{max} = 1350$  m<sup>3</sup>/h i następujących parametrach silnika:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| - moc znamionowa  | $P_n = 180$ W      |
| - moc pobierana   | $P_p = 196$ kW     |
| - napięcie        | $U_n = 230$ V      |
| - natężenie prądu | $I_n = 0,79$ A     |
| - obroty          | $n = 2630$ obr/min |

Regulacja obrotów wentylatora regulatorem tyrystorowym REB-1

Wentylator nawiewny jest sprzężony z nagrzewnicą kanałową typu DH250/60 T o następujących parametrach:

- moc grzałek  $P_n = 6000$  W / 3 grzałki x 2000 W/,
- napięcie  $U_n = 400$  V, 3f

Automatyczne sterowanie nagrzewnicą kanałową jest realizowane czujnikiem temperatury zainstalowanym

w kanale nawiewnym.

Wywiew powietrza przy pomocy wentylatora dachowego zainstalowanego w stropie pomieszczenia typu RF/4 -250 o wydajności  $V_{max} = 1610 \text{ m}^3/\text{h}$  i następujących parametrach silnika:

- moc znamionowa  $P_n = 120 \text{ W}$
- moc pobierana  $P_p = 130 \text{ W}$
- napięcie  $U_n = 230 \text{ V}$
- natężenie prądu  $I_n = 0,66 \text{ A}$
- obroty  $n = 1430 \text{ obr}/\text{min}$

Regulacja obrotów wentylatora regulatorem REB-1.

Ręczne, jednoczesne sterowanie wentylatorów nawiewnego i wywiewnego przyciskiem sterowniczym typu ST22-2KL, umieszczonym przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia prasy.

Zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej w energię elektryczną z rozdzielni RMO 9.

### **1.2.19 Obiekt OB. 9. Budynek technologiczny – prasa do mechanicznego odwadniania osadu.**

#### **a) Rozdzielnia WJZS 9 P.**

W miejscu wskazanym na rys. nr PB-E-18 należy zamontować rozdzielną WJZS 9 P, zasilania, sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych prasy do mechanicznego odwadniania osadu.

Zasilanie rozdzielni WJZS 10 P z rozdzielni RGOS przewodem typu YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup> 750 V kV.

Rozdzielnia WJZS 10 P nie wchodzi w zakres niniejszego projektu.

Rozdzielnię i jej schemat dostarczy wykonawca automatyki.

#### **b) Zestawienie urządzeń technologicznych w pomieszczeniu prasy do mechanicznego odwadniania osadu:**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| a) prasa do mechanicznego odwadniania osadu typu NP08 CEK  | $P_z = 2,82 \text{ kW}$ |
| b) zespół przygotowania i dozowania elektrolitu CMP10-XL   | $P_z = 1,05 \text{ kW}$ |
| c) przenośnik ślimakowy typu PS160/5,0 w wersji ogrzewanej | $P_z = 1,50 \text{ kW}$ |
| d) pompy osadowej typu PF-MH04-N                           | $P_n = 1,50 \text{ kW}$ |
| e) kompresor typu F 1200                                   | $P_n = 1,10 \text{ kW}$ |

Prasa do odwadniania osadów dostarczana jest w stanie kompletnym, łącznie z rozdzielną zasilająco- sterującą QNP 08. Zasilanie rozdzielni QNP 08 przewodem typu YDY 5x4 mm<sup>2</sup> 750 V z rozdzielni WJZS 9 P.

Rozdzielnia QNP 08 /IP66/ steruje i kontroluje pracę silników urządzeń zintegrowanych z prasą:

- cylindra perforowanego,
- bębna filtracyjnego,
- pompy płuczającej

oraz wszystkich urządzeń współpracujących:

- pompy osadu,
- pompy elektrolitu,
- mieszadła zespołu polielektrolitu,
- przenośnika osadu odwodnionego

#### **c) Instalacje elektryczne na odcinkach: WJZS 9P – urządzenia technologiczne.**

Obwody elektryczne urządzeń zintegrowanych z prasą zostaną wykonane przez dostawcę i nie wchodzi w zakres projektu.

### **1.2.20 Obiekt OB 10. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych.**

Pomiar odprowadzonych oczyszczonych ścieków wykonywany będzie przepływomierzem elektromagnetycznym.

System pomiarowy składa się z:

- czujnika pomiarowego MAG 3100 zainstalowanego w studziencie OB10 na kanale odprowadzającym ścieki,

- przetwornika pomiarowego MAG 6000 z wyświetlaczem zainstalowanego w szafie SDA w pomieszczeniu nr 4 dyspozytora /obiekt OB 9/

Kable pomiędzy pomiarem i przetwornikiem należy zakupić u producenta systemu pomiarowego razem z urządzeniami systemu pomiarowego.

Kable z układu pomiarowego do szafy SDA ułożyć w ziemi w kanalizacji kablowej – rys. nr. PB-E-01.

Lista sygnałów pomiarowych przekazywanych do szafy SDA jest podana w projekcie AKPiA.

### **1.2.21 Instalacje ochronne.**

#### **a) Instalacja przeciwprzebiegowa.**

Ochrona przed przebiegami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana przez zainstalowanie:

I stopień ochrony - ograniczników przepięć typ 1 /iskierniki/ umieszczonych w szafce SOP przy złączubudynku technologicznego OB 9,

- ograniczników przepięć typ 1 /iskierniki/ umieszczonych w szafce SOP przy złączu ZK budynku technologicznego OB 1,

II stopień ochrony - ograniczników przepięć typ 2 /warystory/ zainstalowanych rozdzielniach RGOS, ROB 1, RSD 9, RMO 9, RSO 9, RK 9 oraz w rozdzielniach WJZS.

#### **b) Instalacja przeciwporażeniowa.**

Stosowaną ochroną przy uszkodzeniu jest:

Przy zasilaniu z sieci PGE S.A. – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-C-S.

Przy zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S.

Elementami samoczynnego wyłączenia są:

- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo - prądowe w rozdzielniach,
- wyłączniki instalacyjne w rozdzielniach,
- bezpieczniki w rozdzielni głównej RGOS,
- bezpieczniki w złączu ZK,
- bezpieczniki w rozdzielni nN stacji trafo.

Obwody 1 fazowe wykonać 3-ma przewodami L+N+PE.

Obwody 3 fazowe wykonać 5-ma przewodami 3L+N+PE lub 4 -ma przewodami 3L +PE.

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać próby i pomiary kontrolne przewidziane w PN-93/E-5009/61.

#### **c) Instalacja uziemienia.**

Dla zapewnienia poprawnego działania :

- stacjonarnego agregatu prądotwórczego,
- wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo-prądowych,
- ochrony odgromowej obiektów,

należy wykonać instalację uziemienia zapewniającą rezystancję uziemienia  $R_u < 5 \Omega$ .

Instalację uziemienia stanowić będą:

- uziom otokowy budynku technologicznego OB 9 bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,
- uziom otokowy budynku technologicznego OB 1 bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,
- uziomy fundamentowe zbiorników biologicznego oczyszczania OB 4, OB 5, OB 6, OB 7, bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,

Uziemienia wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków należy połączyć w jeden system.

#### **d) Instalacja wyrównania potencjałów.**

W budynku technologicznym OB 12 w pomieszczeniu krato-piaskownika należy zainstalować główną szynę wyrównawczą na wysokości ok.0,3 m nad poziomem podłogi szynę wyrównaw-

czą FeZn 20x3 do której należy podłączyć metalowe rurociągi i zbiorniki oraz urządzenia technologiczne.

Do szyny wyrównania potencjałów należy podłączyć:

- uziom fundamentowy budynku,
- szynę PE rozdzielni ROB 1 WJZS 1.

Instalacja wyrównania potencjałów w budynku OB 1 została przedstawiona na rys. nr PB-E-15.

**W budynku technologicznym OB 9** w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego należy zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U.

Do G.Sz.U należy podłączyć:

- uziom fundamentowy budynku,
- szynę wyrównania potencjałów pomieszczeń dmuchaw i prasy do mechanicznego odwadniania osadu,
- szynę wyrównania potencjałów pomieszczenia agregatu prądotwórczego,
- szynę PE rozdzielni RGOS.

W budynku OB 9 w/w pomieszczeniach należy poprowadzić na wysokości ok. 0,3 m nad poziomem podłogi szynę wyrównania potencjałów FeZn 20x3 do której należy podłączyć metalowe rurociągi i zbiorniki oraz urządzenia technologiczne.

Instalacja wyrównania potencjałów w budynku OB 9 została przedstawiona na rys. nr PB-E-18.

### 1.2.22 Instalacje odgromowe.

Ochrona odgromowa obiektów oczyszczalni ścieków została zaprojektowana na podstawie normy:

- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa cz.1: Wymagania ogólne.

Ochroną odgromową zostały objęte:

- a) Obiekt OB9 - budynek socjalno – technologiczny,
- b) Obiekt OB1 - budynek technologiczny węzła mechanicznego oczyszczania ścieków,
- c) Obiekt OB4 - reaktor SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- d) Obiekt OB5 - reaktor SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- e) Obiekt OB6 - reaktor SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- f) Obiekt OB7 - reaktor SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,

#### a) obiekt OB 9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw, prasa do osadów.

Pokrycie dachu - blachodachówka na podłożu trudnozapalnym.

Budynek wielofunkcyjny został zakwalifikowany jako obiekt wymagający ochrony obostrzonej /odległości między zwodami pionowymi  $d < 15$  m.

Na podstawie obliczeń wybrany został III poziom ochrony odgromowej.

Pokrycie dachu / blachodachówka gr. 0,5 mm/ wykorzystać jako zwód poziomy.

Instalację odgromową należy wykonać:

- zwody pionowe na kanałach wentylacyjnych z zastosowaniem iglic kominowych DFeZn 8 mocowanych do kanałów wentylacyjnych,
- zwód pionowy dla ochrony wentylatora dachowego z zastosowaniem iglicy DFeZn 8 mocowanej do blachy pokrycia dachowego,
- zwody pionowe drutem DFeZn 8 na uchwytych dystansowych na ścianach budynku,
- zwody odprowadzające z uziomu fundamentowego bednarką FeZn 25x4 na uchwytych dystansowych,
- uziom fundamentowy bednarka ocynkowana FeZn 25x4 mocowaną do zbrojenia fundamentów,
- złącza pomiarowe ZP montować na wysokości ok 1 m nad poziomem terenu.

W punkcie zaznaczonym na rys. nr. E 17 wbić uziom pionowy miedziany np.  $\varnothing 17,2$  l = 9 m. łącząc do niego uziom fundamentowy /uziom pionowy punktu N prądnicy agregatu/.

Do wykonania instalacji odgromowej stosować osprzęt katalogowy.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziemienia dla ochrony odgromowej  $R_u < 5 \Omega$ .

Rezystancja uziemienia dla agregatu prądotwórczego  $R_u < 5 \Omega$ .

**b) Obiekt OB 1. Budynek technologiczny węzła mechanicznego oczyszczania ścieków.**

Pokrycie dachu - blachodachówka na podłożu trudnozapalnym.

Budynek został zakwalifikowany jako obiekt wymagający ochrony obostrzonej/ Odległości między zwodami pionowymi  $d < 15$  m

Na podstawie obliczeń wybrany został III poziom ochrony odgromowej.

Pokrycie dachu / blachodachówka gr. 0,5 mm/ wykorzystać jako zwód poziomy.

Instalację odgromową należy wykonać:

- zwody pionowe na uchwytych dystansowych drutem DFeZn 8 na ścianach budynku,
- zwody odprowadzające z uziomu fundamentowego bednarką FeZn 25x4 na uchwytych dystansowych,
- uziom fundamentowy bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 mocowaną do zbrojenia fundamentów.
- złącza pomiarowe ZP montować na wysokości ok 1 m nad poziomem terenu.

Do wykonania instalacji odgromowej stosować osprzęt katalogowy.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziemienia dla ochrony odgromowej  $R_u < 10 \Omega$ .

**c) Obiekty OB 4, OB 5, OB.6, OB 7. Reaktory SBR ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym.**

Pokrycie zbiornika – płyta betonowa i laminaty włókna szklanego.

Na podstawie obliczeń wybrany został III poziom ochrony odgromowej. Zbrojenie fundamentów należy wykorzystać jako uziom.

W zbrojeniu fundamentów ułożyć na „sztorc” bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 mocując ją do zbrojenia co 1 metr drutem wiązałkowym lub spawając / spawy zabezpieczyć antykorozyjnie/.

W punktach 1, 2, 3, 4 wyprowadzić pionowo bednarkę FeZn 25x4 nad pokrywą zbiornika, łącząc bednarkę przez spawanie z bednarką fundamentu oraz drutem wiązałkowym co 1 metr ze zbrojeniem ścian zbiornika.

Na dachu, do konstrukcji stalowej drabinki zamocować maszt pionowy o wysokości  $h = 6$  m. Od masztu poprowadzić drut stalowy ocynkowany DFeZn 8 do punktów nr 1, 2, 3, 4. Drut DFeZn 8 łączyć z bednarką w pkt 1, 2, 3, 4, z zastosowaniem złączy pomiarowych ZP.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziemienia powinna spełniać warunek:  $R_u < 10 \Omega$

W miejscu wskazanym na rysunku wyprowadzić bednarkę FeZn 25x4 do połączenia z uziomem poziomym oczyszczalni ścieków.

### 1.2.23 Oświetlenia terenu.

**a) Stanowiska oświetleniowe.**

Oświetlenie terenu zostało zaprojektowane na w oparciu o katalogi stanowisk słupowych i opraw oświetleniowych ze źródłami światła LED.

Punkt świetlny w terenie składa się z:

- słupa typu ORION PD ,  $h = 9,0$  m,
- fundamentu słupa F 100/43,
- podwójnego wysięgnika rurowego ORION OC D lub pojedynczego wysięgnika rurowego,
- oprawy oświetleniowej, ze źródłem światła LED 102 W.

Sterowanie oświetleniem terenu za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego zainstalowanego w rozdzielni RGOS.

W słupach stosować tabliczki bezpiecznikowe BN 1, lub BN 2, IP 54.

Połączenia opraw z tabliczką bezpiecznikową wykonać przewodami YDY 3\*2,5 mm<sup>2</sup> 750V /L+N+PE/ w rurce osłonowej RKGL.

Oprawy oświetleniowe należy zabezpieczyć w tabliczce bezpiecznikowej bezpiecznikiem DO 1 Ib=6A/gL. Instalacja oświetlenia terenu przedstawiona jest na rys. nr PB-E-01

#### **b) Ochrona przeciwporażeniowa obwodu oświetlenia terenu.**

Projektowany obwód oświetlenia terenu należy wykonać w układzie TN-C-S.

Linia kablowa oświetlenia terenu zaprojektowana została kablem YAKY 5x16mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV / L1, L2, L3 + N+ PE/. W każdym słupie przewód PE kabla połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa. Zacisk uziemiający oprawy połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa żyłą PE przewodu, łączącym tabliczkę bezpiecznikową z oprawą. Przy słupach końcowych przewód PE uziemić do uziomu pionowego wykonanego prętem stalowym miedziowanym o średnicy 14,2 mm i długości  $l = 6$  m.

Elementami szybkiego wyłączenia są:

- bezpieczniki instalacyjne typu DO 1 Ib = 6A/gL w tabliczkach bezpiecznikowych słupów,
- bezpiecznik Ib = 25 A/gG w rozdzielni RGOS.

Zaprojektowany układ ochrony zapewnia bezpieczeństwo w każdym punkcie instalacji.

Przed oddaniem instalacji oświetlenia terenu wykonać pomiary określone w przepisach.

#### **1.2.24 Kable sygnalizacji i sterowania oraz transmisji danych.**

Do przekazywania sygnałów pomiarowych i sterowania pomiędzy WJZS i szafą dystrybucyjną SDA /pom. nr.4 w budynku technologicznym OB 9/ zostały w układzie promieniowym zastosowane kable np. typu YKSY ekw - 10x1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV przystosowane do układania w pomieszczeniach i bezpośrednio w ziemi.

Kable sygnalizacji i sterowania należy układać na tych samych trasach co kable zasilania do WJZS. Trasy i wykaz zastosowanych kabli sygnalizacji i sterowania są przedstawione w projekcie AKPiA oczyszczalni ścieków.

Do transmisji danych pomiędzy WJZS oraz szafą dystrybucyjną SDA został zastosowany kabel ziemny do sieci teleinformatycznych, ekranowany, dostosowany do układania w pomieszczeniach i bezpośrednio w ziemi np typu TECHNODATA LAN-T2 3x2x0,75 mm<sup>2</sup>, 10 MHz lub inny o nie gorszych parametrach.

Kable transmisji danych należy układać na tych samych trasach co kable zasilania do WJZS. Kable sygnalizacji, sterowania oraz kable transmisji danych należy układać nad kablami zasilania.

Trasy i wykaz zastosowanych kabli transmisji danych są przedstawione w projekcie AKPiA oczyszczalni ścieków.

Szczegóły połączeń są przedstawione w projekcie wykonawczym automatyki.

#### **1.2.25 Instalacja sygnalizacji włamania SSWiN.**

Dla ochrony obiektów OB 1 i OB 9, zostały zastosowane oddzielne bezprzewodowe systemy włamania i napadu z funkcją powiadamiania GSM.

Bezprzewodowy system sygnalizacji włamania i napadu składa się z następujących elementów:

- moduł alarmowy z komunikatorem GSM,
- klawiatury,
- czujek ruchu,
- czujki dymu i ciepła typu,
- sygnalizatora akustycznego

Ostateczne rozmieszczenie elementów uzgodnić ze służbą ochrony na etapie wykonawstwa.

#### **1.2.26 Instalacja telewizji dozorowej CCTV.**

W oczyszczalni ścieków została zaprojektowana sygnalizacja telewizji dozorowej CCTV.

Centrum instalacji CCTV znajduje się w pomieszczeniu dyspozytora – pom. nr 4 w OB 9.

W skład instalacji CCTV wchodzi:

a) szafa dystrybucyjna naścienna CCTV RACK 19" 15 U o wymiarach 740x600x450, wyposażona w:

- panel koncentratora 19" 24 porty, gniazda ekranowane , 1 U
- rejestrator 16 kanałowy 19", 1,5 U
- UPS 1500 VA w 19" 2 U

- b) jednostka komputerowa PC z monitorem 27" i twardym dyskiem min. 4 GB,
  - c) 6 kamer zewnętrznych IP, kolor, montowanych na słupach oświetlenia terenu,
  - d) 2 kamery wewnętrznej IP, kolor, montowanej w budynków OB 1,
  - e) 6 kamer wewnętrznych IP, kolor montowanych w pomieszczeniach budynku OB 9,
  - f) kabli ziemnych ekranowanych kat. 5e do kamer montowanych na zewnątrz,
  - g) przewodów ekranowanych typu FTP 4x2x0,5 kat. 5e do kamer montowanych w budynku OB 9,
- Kamery połączyć z szafą dystrybucyjną CCTV w pomieszczeniu nr 4 :
- kamery wewnętrzne w budynku OB9 / zasilanie i wizja/ skrętką typu UTP 4x2x0,5 kat.5e z zastosowaniem adapterów PoE,
  - kamery zewnętrzne montowane na słupach oświetleniowych skrętką ułożoną w ziemi na trasach kabli zewnętrznych
  - kamery zainstalowane w budynku OB 1 skrętką ułożoną w ziemi na trasach kabli zewnętrznych

Ostateczne rozmieszczenie elementów uzgodnić ze służbą ochrony na etapie wykonawstwa.

Szafa CCTV jest zasilana przewodem typu YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V z rozdzielni RK 9.

### 1.2.27 Odbiór instalacji elektrycznych.

Po wykonaniu linii kablowych należy wykonać badania linii kablowych zgodnie z normą N SEP-E-004 pkt.9.

Należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania linii kablowych z:
  - projektem technicznym,
  - wymaganiami normy N SEP-E-004.
- b) zgodność kabli i osprzętu z przedstawionymi przez Wykonawcę dokumentami / atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności/

Należy wykonać:

- a) sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych napięciem stałym o wartości nie wyższej niż 24 V,
- b) pomiar rezystancji izolacji żył kabla miernikiem rezystancji izolacji przy napięciu 2,5 kV.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych należy wykonać następujące pomiary przewodów elektrycznych zgodnie z PN-93/E05009/61pkt 612, a szczególności:

- pomiary izolacji instalacji elektrycznej,
  - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- oraz przeprowadzić próbę poprawnego działania instalacji elektrycznej.

Instalacje elektryczne można przekazać do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnych wyników prób i pomiarów.

Szczegółowy opis wykonania i odbioru instalacji elektrycznych oczyszczalni ścieków sanitarnych został zawarty w „Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót” – branża elektryczna.

opracował

mgr inż. Marcin Barczak

## **1.3 WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **1.3.1 Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### **1.3.2 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **1.3.3 Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### **1.3.4 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych przymocować do konstrukcji dachu na prętach gwintowanych lub linkach stalowych. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **1.3.5 Podejście do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### 1.3.6 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### 1.3.7 Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać: przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

### 1.3.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji w Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

opracował

mgr inż. Marcin Barczak

## 1.4 OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 1.4.1 Zestawienie mocy dla oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Zbuczyn.

obiekt	moc zainstalowana Pi [kW]	moc zapotrzebowana Pz [kW]
OB 1 - Przepompownia P1	6,00	3,70
OB 2 - Budynek technologiczny	26,24	24,14
OB 3 - Przepompownia P3	8,00	4,90
OB 4 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 5 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 6 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 7 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 8 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego	1,50	1,80
OB 9 - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego	1,50	1,80
OB. 10 Budynek socjalno-technologiczny	102,63	69,96
- automatyka i straty w sieciach	2,00	2,00
-----		
RAZEM	203,1 kW	159,70kW

**Razem moc zainstalowana**    **Pi = 203,1 kW**  
**Moc zapotrzebowana**        **Pz = k<sub>j</sub> x ∑Pz = 0,43 x 159,7 = 69,7 kW**  
**Moc przyłączeniowa**        **Pp = 70,00 kW**

**UWAGA:** Po okresie rozruchu należy ustalić potrzebną moc umowną Pu i ewentualnie wystąpić do PGE Dystrybucja S.A Rejon Energetyczny Siedlce o zmianę mocy umownej.

### 1.4.2 Dobór przekroju przewodów i kabli zasilających rozdzielnię główną RGOS z rozdzielni RnN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – cos φ = 0,93.

**Kable i przewody zostały dobrane dla mocy zapotrzebowanej Pz = 70,00 kW.**

**Prąd obciążenia kabli .**

$$I = \frac{P_p}{3 \times U_f \times \cos \phi} = \frac{70}{3 \times 0,23 \times 0,93} = 109,1 \text{ A}$$

Zostały dobrane następujące przewody i kable:

a) złącze kablowo-przy budynku socjalno-technologicznym.

Należy stosować 2 kable typu YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV ułożone w ziemi o obciążalności długotrwałej Iz = 186x1,18 = 219A /sposób ułożenia kabla - D/.

Kabel należy zabezpieczyć w złączu ZKP wkładką bezpiecznikową typu WTHN-3 125 A/gG.

b) złącze kablowe ZK3a – rozdzielnia RSZR- rozdzielnia główna RGOS.

Należy stosować kable typu 5xYAKXS 1x 120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV o obciążalności długotrwałej Iz = 296A /sposób ułożenia kabla -F/.

W złączu ZK- 3b na budynku technologicznym stosować zwory typu ZW 2 400 A.

### **Spadek napięcia w zasilającej linii kablowej na odcinku: rozdzielnia nn stacji trafo – rozdzielnia główna RGOS oczyszczalni ścieków.**

Spadek napięcia w linii kablowej został obliczony na odcinku: złącze ZKP – rozdzielnia RG w budynku technologicznym.

kable typu YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV  $l = (8 + 6 + 105 + 15) = 134 \text{ m}$   $\cos \varphi = 93$

$$\Delta u\% = \frac{k_x \cdot \sum P_s \cdot l_1 \cdot 10^5}{\gamma_{50} \cdot S \cdot U \cdot U} = \frac{1,07 \cdot 70 \cdot 134 \cdot 10^5}{29,1 \cdot 120 \cdot 400 \cdot 400} = 1,88 \%$$

Spadek napięcia w linii kablowej wynosi  $\Delta u\% = 1,88 \%$  i jest mniejszy od dopuszczalnego  $\Delta u\% = 5 \%$ .

### 1.4.3 Dobór stacjonarnego agregatu prądowórczego.

#### Zestawienie mocy zainstalowanej Pi i mocy zapotrzebowanej Pz.

	Pi	Pz
OB 2 - Przepompownia P1	6,00	3,70
OB 1 - Budynek technologiczny	26,24	24,14
OB 3 - Przepompownia P3	8,00	4,90
OB 4 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 5 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 6 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB 7 - Reaktor SBR	7,10	10,00
OB. 9 Budynek socjalno-technologiczny		
<b>RAZEM</b>	<b>176,27 kW</b>	<b>136,24 kW</b>

Założenia.

W czasie zasilania obiektu z agregatu prądowórczego zostają wyłączone:

- bateria kondensatorów,
- oświetlenie terenu oczyszczalni,
- współczynnik jednoczesności pracy pozostałych odbiorników  $k_j = 0,5$

Moc zapotrzebowana  $P_z = k_j \cdot \sum P_z = 0,5 \cdot 136,3 = 68,2 \text{ kW}$

Moc stacjonarnego agregatu prądowórczego.

$$P > 1,7 \cdot P_z = 1,7 \cdot 68,2 = 115,94 \text{ kW}$$

$$S > 144,93 \text{ kVA}$$

Należy zastosować **stacjonarny agregat prądowórczy** w obudowie wyciszonej o następujących parametrach technicznych:

- moc pozorna  $S_n = 160 \text{ kVA}$
- napięcie  $U_n = 400/230 \text{ V}$
- natężenie prądu  $I_n = 232 \text{ A}$
- współczynnik mocy  $\cos \varphi = 0,8$

z ręcznym załączeniem i wyłączeniem zespołu w przypadku zaniku napięcia w sieci energetyki

#### Dobór przekroju kabla zasilającego SZR ze stacjonarnego agregatu prądowórczego

**Kable zostały dobrane dla mocy pełnego obciążenia zespołu  $I_n = 232 \text{ A}$ .**

a) na odcinku: rozdzielnia RAG - RGOS należy stosować kable giętkie typu 5xBiT 1000 Power 1x120mm<sup>2</sup>

Obciążalność długotrwała przewodów  $I_z = 292$  /sposób ułożenia przewodów - F/.

b) **Spadek napięcia w zasilającej linii kablowej na odcinku: rozdzielnia RAG – rozdzielnia RGOS.**

Przewody BiT 1000 Power 1x120 mm<sup>2</sup>  $l = 9 \text{ m}$

Kabel typu YAKXS 1x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV  $l = 14 \text{ m}$   $\cos \varphi = 84$   $P_n = 128 \text{ kW}$

$$\Delta u\% = \frac{k_x \cdot P_s \cdot l_1 \cdot 10^5}{\gamma_{50} \cdot S \cdot U \cdot U} + \frac{k_x \cdot P_s \cdot l_1 \cdot 10^5}{\gamma_{50} \cdot S \cdot U \cdot U} = \frac{1,17 \cdot 128 \cdot 9 \cdot 10^5}{51 \cdot 120 \cdot 400 \cdot 400} + \frac{1,20 \cdot 128 \cdot 14 \cdot 10^5}{29,2 \cdot 120 \cdot 400 \cdot 400} = 0,14 + 0,38 = 0,52$$

Spadek napięcia w linii kablowej wynosi  $\Delta u\% = 0,52\%$  i jest mniejszy od dopuszczalnego  $\Delta u\% = 5\%$

#### 1.4.4 Dobór przekroju przewodów zasilających rozdzielnię dmuchawy WJZS 9

Maksymalna moc zapotrzebowana przez dmuchawę  $P_z = 13,75 \text{ kW}$   $I_n = 22 \text{ A}$   $l = 33 \text{ m}$   
Dla silnika dmuchawy z rozruchem przy zastosowaniu falownika długotrwała obciążalność przewodów  $I_z$  powinna spełniać warunki:

$$I_z > I_{ns}, \quad I_{ns} = 2 \times I_n = 2 \times 22 = 44,0 \text{ A}$$

Zasilanie rozdzielni WJZS 10A z rozdzielni głównej RGOS zostało zaprojektowane kablem typu YDY 5\*10 mm<sup>2</sup> 750 V o obciążalności długotrwałej  $I_z = 60 \text{ A}$ .

$$\Delta u\% = \frac{k_x * P_z * l_1 * 10^5}{\gamma S * U * U} = \frac{1,05 * 13,75 * 33 * 10^5}{51 * 10 * 400 * 400} = 0,59\%$$

Spadek napięcia w w.l.z wynosi  $\Delta u\% = 0,59\%$  i jest mniejszy od dopuszczalnego  $\Delta u\% = 3\%$

Dopuszczalne obciążenie przewodu YDYżo 5x10 mm<sup>2</sup> 750 V  $I_z = 60 \text{ A}$  /sposób ułożenia E/

Pozostałe w/z zasilające rozdzielne zostały zaprojektowane w ten sam sposób.

#### 1.4.5 Dobór baterii kondensatorów statycznych przekroju przewodów i zabezpieczenia baterii.

Bateria kondensatorów statycznych została dobrana do urządzeń wymienionych w pkt 3.5., gdyż pozostałe zainstalowane w rozdzielni RG nie mają dużego wpływu na współczynnik mocy.

**Moc zapotrzebowana  $P_z = 69,5 \text{ kW}$**

**Moc przyłączeniowa  $P_p = 70,0 \text{ kW}$**

Średni współczynnik mocy  $\cos \varphi_0 = 0,84$   $\text{tg } \varphi_0 = 0,65$

Wymagany współczynnik mocy  $\cos \varphi_z = 0,93$   $\text{tg } \varphi_z = 0,40$

Moc baterii kondensatorów

$$Q_{bat} = P_z \times (\text{tg } \varphi_0 - \text{tg } \varphi_z + 0,05) = 70 \times (0,65 - 0,40 + 0,05) = 21,0 \text{ kVAr}$$

Została dobrana bateria kondensatorów typu BK-T-95/I/4° o mocy 22,5 kVAr, z regulatorem MRM 12C,

IP 44 zamontowanym w członie rozdzielni RGOS.

Bateria posiada 4 stopnie (2,5 + 5 + 5 + 10) kVAr

Natężenie prądu znamionowego baterii kondensatorów:

$$I_b = \frac{Q_{bat}}{3 \times U_f} = \frac{22,5}{3 \times 230} = 32,6 \text{ A}$$

Baterię kondensatorów należy zabezpieczyć w rozdzielni RG wkładkami bezpiecznikowymi zwłocznymi, spełniającymi warunek:

$$I_b > 1,45 \times I_b = 1,45 \times 32,6 = 47,3 \text{ A}$$

Należy stosować wkładkę bezpiecznikową typu WTHN 00 50A/gG

Baterię kondensatorów należy połączyć z szynami rozdzielni RG kablem typu YKXS 5 x 10 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV, o obciążalności długotrwałej  $I_z = 75 \text{ A}$  - sposób ułożenia E.

#### 1.4.6 Obliczenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu, przy zasilaniu oczyszczalni ścieków z sieci PGE Dystrybucja S.A.

Podstawa obliczeń:

- Poradnik projektanta elektryka wyd. V – autor mgr inż. Jerzy Wiatr, mgr inż. Marcin Orzechowski

- Karty katalogowe firmy TF Kable.

Obliczenia zostały przeprowadzone dla zwarcia w silniku pompy w reaktorze biologicznym OB 5 /najdalej położony odbiornik/ oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

**Założenia:**

- stacja trafo wyposażona będzie w transformator o mocy 160 kVA
- stacja trafo RnN- ZK-1a jest wykonana kablem YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV l = 210 m
- ZK-1- ZK-3a – ZK 3a jest wykonany kablem YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV l = 111 m
- pozostałe odcinki instalacji wg projektu.

Miejsce zwarcia	Reaktancja X [mΩ]	Rezystancja R [mΩ]	Impedancja pętli Zp [mΩ]	Natężenie prądu zwarcia Izw [A]
ZK przy OB9	99	125	160	1150
RAG	100	127	162	1135
RGOS	102	134	169	1088
WJZS	122	495	510	360
SP5	125	606	619	297
Silnik pompy w SBR5	127	872	882	208

Natężenie prądu zwarcia zostało obliczone wg wzoru:

$$I_{zw} = \frac{U_o}{1,25 \times Z_p}$$

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została obliczona dla najdalszych odbiorników.

**a) silnik pompy zatapialnej w obiekcie OB. 5.**

Rozruch bezpośredni silnika pompy zatapialnej o mocy Pn = 3,0 kW, In = 7,8 A

Silnik i przewody linii zasilającej są zabezpieczone w rozdzielni WJZS 5 wyłącznikiem do silników typu

M250 10, który chroni silnik przed zniszczeniem w następstwie zablokowanego rozruchu, przeciążenia,

zwarcia i braku jednej fazy.

Prąd wyłączenia Ia = 14x10 A = 140 A

Prąd zwarcia Izw = 208 A

Spełniony jest warunek Izw > Ia

**b) zwarcie w rozdzielni RGOS.**

WlZ do rozdzielni RGOS zabezpieczony w złączu ZK przy OB9 wyłącznikiem typu DPX 250,

In = 250 A, 4P, z wyzwalaczem elektronicznym o nastawach:

- nastawa zabezpieczenia przeciążeniowego Ir = od 0,4 x In do 1 x In

ustawienie dla mocy Pz = 70 kW, Io = 110 A Ir = 1,3x110 = 143 A co odpowiada nastawie Ir = 0,6 x In

- czas wyzwalania zabezpieczenia przeciążeniowego o zakresie tr = 3-5-10-15 s należy ustawić na tr = 15 s.

- nastawa zabezpieczenia zwarciego Im = od 1,5 x Ir do 10 x Ir

ustawienie zabezpieczenia zwarciego Im = 3 x Ir = 3 x 0,6 x 250 = 450 A

Izw = 1088 A Izw > Im

- czas wyzwalania zabezpieczenia zwarciego tm = (0,01- 0,1-0,2-0,3-0,4-0,5) s

ustawienie czasu wyzwalania zabezpieczenia zwarciego tm = 0,2 s

**c) zwarcie kabla YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV w złączu ZK przy OB 9.**

Zabezpieczenie przed licznikiem w złączu ZK+P – wkładka bezpiecznikowa WTNH 2 125 A.

Prąd wyłączenia dla t < 5 s Ia = 712,5 A

Prąd zwarcia Izw = 1150 A

Spełniony jest warunek Izw > Ia

### 1.4.7 Obliczenie skuteczności ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu, przy zasilaniu oczyszczalni ścieków ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego.

Podstawa obliczeń:

- Poradnik projektanta elektryka wyd. V – autor mgr inż. Jerzy Wiatr, mgr inż. Marcin Orzechowski  
- Karty katalogowe firmy TF Kable

Obliczenia zostały przeprowadzone dla zwarcia w silniku pompy głębinowej studni nr 2 i gniazda 1 fazowego w obudowie studni nr 2 /najbardziej odległe odbiorniki/.

			X [mΩ]	R
[mΩ]				
a) prądnica agregatu prądotwórczego Sn = 160 kVA			330	10
b) kabel typu BIT 1000 Power 1x95	RAG - RSZR	l = 9 m	2	4
c) kabel 5xYKXS 1x120 mm <sup>2</sup>	RSZR – RGOS	l = 14 m	2	7
d) kabel YKXS 5x10 mm <sup>2</sup>	RGOS – WJZS 5	l = 97 m	20	361
e) kabel YKXS 4x4 mm <sup>2</sup>	WJZS5 – SP5	l = 12 m	3	111
f) kabel pompy 4x1,5 mm <sup>2</sup>	SP5 – silnik pompy	l = 10 m	2	266

Miejsce zwarcia	Reaktancja X [mΩ}	Rezystancja R [mΩ}	Impedancja pętli Zp [mΩ}	Natężenie prądu zwarcia Izw [A]
Prądnica agregatu prądotwórczego 160 kVA	330	10	330	557
RSZR	332	14	333	552
RGOS	334	21	335	549
WJZS	354	382	521	353
SP5	357	493	609	302
Silnik pompy w SBR5	359	759	840	219

Do obliczeń ochrony przeciwporażeniowej przyjęta została wartość prądnicy o mocy Sng = 160 kVA dla zwarcia 1 fazowego./prądnica z forsowaniem wzbudzenia/.

Reaktancja znamionowa prądnicy

$$X_{k1G} = 0,33 \times \frac{U_{znf}}{I_{zn}} = 0,33 \times \frac{(U_{np})^2}{S_{zng}} = 0,33 \times \frac{0,4^2}{0,16} = 0,330 \Omega$$

Rezystancja znamionowa prądnicy:

$$R_{k1G} = 0,03 X_{k1G} = 0,03 \times 0,330 = 0,010 \Omega$$

Natężenie prądu zwarcia zostało obliczone wg wzoru:

$$I_{zw} = \frac{U_0}{1,25 \times Z_p} = \frac{230}{1,25 \times Z_p}$$

#### a) silnik pompy zatapialnej w obiekcie OB. 5.

Rozruch bezpośredni silnika pompy zatapialnej o mocy Pn = 3,0 kW, In = 7,8 A

Silnik i przewody linii zasilającej są zabezpieczone w rozdzielni WJZS 5 wyłącznikiem do silników typu

M250 10, który chroni silnik przed zniszczeniem w następstwie zablokowanego rozruchu, przeciążenia,

zwarcia i braku jednej fazy.

Prąd wyłączenia Ia = 14x10 A = 140 A

Prąd zwarcia Izw = 219 A

Spełniony jest warunek  $I_{zw} > I_a$

**b) zwarcie w rozdzielni RGOS.**

W rozdzielni RAG agregatu prądotwórczego należy zainstalować wyłącznik /np. DPX 250  $I_n = 250$  A,

z wyzwalaczem elektronicznym o nastawach:

- nastawa zabezpieczenia przeciążeniowego  $I_r =$  od  $0,4 \times I_n$  do  $1 \times I_n$

ustawienie dla mocy  $P_z = 70$  kW,  $I_o = 110$  A  $I_r = 1,3 \times 110 = 143$  A co odpowiada nastawie  $I_r = 0,6 \times I_n$

- czas wyzwalania zabezpieczenia przeciążeniowego o zakresie  $t_r = 3-5-10-15$  s należy ustawić na  $t_r = 15$  s.

- nastawa zabezpieczenia zwarciovego  $I_m =$  od  $1,5 \times I_r$  do  $10 \times I_r$

ustawienie zabezpieczenia zwarciovego  $I_m = 3 \times I_r = 3 \times 0,6 \times 250 = 450$  A

Przy zwarciu w rozdzielni RGOS, prąd zwarcia wynosi  $I_{zw} = 549$  A

Spełniony jest warunek  $I_{zw} > I_m$

- czas wyzwalania zabezpieczenia zwarciovego  $t_m = (0,01- 0,1-0,2-0,3-0,4-0,5)$  s

ustawienie czasu wyzwalania zabezpieczenia zwarciovego zgodnie z DTR prądnicy agregatu.

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna w każdym punkcie instalacji przy zasilaniu instalacji z sieci PGE S.A. i z agregatu prądotwórczego.

opracował

mgr inż. Marcin Barczak

## II. DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM

### 2.1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Siedlce 31.01.2017 r.

#### Oświadczenie

Powołując się na art. 20 ust. 4 z dnia 16.04.2004 r. o zmianie ustawy –Prawo budowlane /Dz. U. z 2004 nr 93 poz. 888/ oświadczam, że projekt budowlany:  
PN. „BUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH O PRZEPUSTOWOŚCI (Qd)śr=400m<sup>3</sup>/d, RLM=4000 Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ”,

Lokalizacja:  
GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ ZBUCZYN  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 142613\_2 ZBUCZYN  
OBREB 142613\_20043 ZBUCZYN  
DZ. NR 760, 761/2

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	DATA	PODPIS
<b>PROJEKTANT</b> INST. ELEKTRYCZNE	Mgr inż. Jerzy Chudawski	GPB-4224/57/50/89 MAZ/IE/2245/01	01.2017	
<b>SPRAWDZAJĄCY</b> INST. ELEKTRYCZNE	Mgr inż. Kazimierz Roliński	UAN-4224/7/7/87 MAZ/IE/2346/01	01.2017	



## 2.3 UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO

-4-

Siedlce, 1987 - 05 - 14

UAN - 4224/ 7 / 7 /87

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

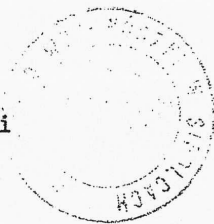
Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 5 ust.1, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz.46/ stwierdza się, że Obywatel KAZIMIERZ ROLIŃSKI magister inżynier elektryk urodzony 22 czerwca 1941 r. w Kolbuszowej - posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel KAZIMIERZ ROLIŃSKI jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

Ob. Kazimierz Roliński  
zam. Siedlce  
ul. Podlaska 37



*Kazimierz Roliński*  
Kazimierz Roliński

## 2.4 ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-G8E-9FM-72D \*

Pan JERZY CHUDAWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2245/01  
adres zamieszkania ul. GEN. JANA SKRZYNECKIEGO 25, 08-110 SIEDLCE  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-21 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## 2.5 ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW SPRAWDZAJĄCEGO



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-2IW-M9S-K9W \*

Pan KAZIMIERZ ROLIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2346/01

adres zamieszkania ul. PODLASKA 37, 08-110 SIEDLCE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### **III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

#### **3.1 Opis do informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla projektu „BUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH O PRZEPUSTOWOŚCI (Qd)śr=400m<sup>3</sup>/d, RLM=4000 Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ” opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dn. 10 lipca 2003r. Nr120, poz. 1126) oraz projektu wykonawczego dla tej inwestycji.

#### **3.2 Zakres robót.**

**Projekt budowlany branży elektrycznej obejmuje:**

- a) montaż złącza kablowego ZKOB2,
- b) montaż złącza kablowego ZKOS przy budynku technologicznym OB9,
- c) montaż złącza kablowego ZKOB1 przy budynku technologicznym OB 1,
- d) montaż projektowanego stacjonarnego agregatu prądowórczego w budynku technologicznym OB10,
- e) montaż rozdzielni RSZR w pomieszczeniu agregatu prądowórczego,
- f) montaż wzl na odcinku: złącze ZKOS – rozdzielnia RGOS
- g) montaż wzl na odcinku rozdzielnia RAG agregatu – rozdzielnia RGOS,
- h) montaż rozdzielni RGOS w budynku technologicznym OB9 ,
- i) montaż wzl na odcinku rozdzielnia RSZR - rozdzielnia RGOS,
- j) montaż rozdzielni ROB 1 w budynku OB 1,
- k) montaż rozdzielni RSD9, RMO9, RSO9, RK9 w budynku technologicznym OB9,
- l) montaż wzl do rozdzielni RSD9, RMO9, RSO9, RK, w budynku technologicznym OB9,
- m) montaż rozdzielni WJZS przy i w obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków,
- n) budowę wewnętrznych linii zasilających rozdzielnie przy obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków,
- o) budowę wewnętrznych linii zasilających rozdzielnie w obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków,
- p) instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia w budynku technologicznym OB9,
- r) instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia w budynku technologicznym OB 1,
- s) instalacje ochronne: przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, wyrównania potencjałów, odgromową obiektów oczyszczalni ścieków,
- t) oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków.

Instalacje AKPiA są przedmiotem oddzielnego opracowania.

**Inwestorem w/w zakresu robót jest Gmina Górzno.**

#### **3.3 Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

**Na terenie oczyszczalni ścieków będą istniały**

- obiekty budowlane,
- infrastruktura podziemna

#### **3.4 Wskazanie elementów zagospodarowania terenu stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

- zbiorniki betonowe o wysokości > 4 m

### 3.5 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.

- roboty przy budowie kablowych linii nn 400/230 V,
- budowa instalacji odgromowej na zbiornikach betonowych o wysokości >4m
- próby związane z uruchomieniem urządzeń elektrycznych i technologicznych oczyszczalni ścieków sanitarnych,
- wykonanie pomiarów linii kablowych i instalacji elektrycznych.
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym w trakcie prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych lub w ich pobliżu,
- zagrożenie upadkiem z wysokości podczas prac montażowych,
- oderwanie się części ruchomych maszyn i narzędzi,
- przewrócenie się drabin,
- skaleczenia, stłuczenia, zmiżdżenia itp.,
- upadek osób z wysokości (z drabiny).

Lista zaleceń:

- dopuszczenie do pracy tylko pracowników o odpowiednich kwalifikacjach i stanie zdrowia,
- kontrola okresowa stanu technicznego maszyn i urządzeń,
- nadzór nad robotami,
- prawidłowe posadowienie, oraz zamocowanie materiałów i narzędzi,
- przeszkolenie pracowników z zasad BHP,
- stosowanie przegród i osłon zabezpieczających,
- stosowanie wymaganych środków ochrony indywidualnych, obuwia i ubrania ochronnego,
- stosowanie właściwych i sprawnych narzędzi.

### 3.6 Wskazanie sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Każdorazowo przed przystąpieniem do prac w rejonach zagrożenia kierownik robót udziela instruktażu pracownikom. Instruktaż powinien być udzielany przed rozpoczęciem poszczególnych etapów realizowanej inwestycji i powinien obejmować:

- przedstawienie zakresu robót,
- harmonogram robót z uwzględnieniem planowanych wyłączeń napięcia,
- zasady bezpiecznego wykonywania robót objętych niniejszym projektem,
- czynności niedozwolone podczas wykonywania pracy,
- zasady udzielania pierwszej pomocy pracownikom poszkodowanym podczas wypadku przy pracy,
- zasady pracy na wysokości.
- 

Pracowników należy zapoznać:

- z dokumentacją projektową,
- wskazaniem robót szczególnie niebezpiecznych,
- podjętymi środkami organizacyjnymi i technicznymi mającymi na celu ochronę pracowników przy robotach szczególnie niebezpiecznych.

### 3.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu wykonywanych robót.

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do przestrzegania wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP i ppoż.

Wykonawca robót elektrycznych powinien posiadać uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym świadectwem kwalifikacyjnym E. Szczegółowe zasady bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych są zawarte w rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 23 kwietnia 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 492).

- przed przystąpieniem do prac przy budowie należy wyłączyć urządzenia spod napięcia
- prace przy użyciu sprzętów muszą być wykonywane z zachowaniem szczególnej ostrożności,
- materiały i sprzęt niezbędny do wykonywania robót musi składowany bądź umieszczany wyłącznie w zajętych i oznakowanym miejscu,
- wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami BHP, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną.

### **3.8 Podsumowanie: prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami, katalogami i rozporządzeniami m. innymi:**

- Ustawa z dn. 26.06.1974r. Kodeks Pracy (tekst jedn. Dz. U. z 1998r. ,nr 21,poz. 94 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dn. 7.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. ,nr 207,poz. 207,poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 Nr 1650 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80 poz. 912 z 1999 r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr. 118 poz. 1263 z 2001 r.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288 z 1996r.),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych ( Dz. U. Nr 13 poz. 93 z 1972r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn i urządzeń przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191 poz. 1596 z 2002 r).

Opracował

mgr inż. Jerzy Chudawski

## IV. SPIS RYSUNKÓW

nr	Opis rysunku	nr rys.	Str.
1	PLAN ZAGOSPODAROWANIA	PB- E-1	
2	SCHEMAT TABLICY RGOS	PB- E-2	
3	WIDOK TABLICY RGOS	PB- E-3	
4	OBIEKT OB9 ZŁĄCZE KABLOWE ZKOS	PB- E-4	
5	OBIEKT OB1 ZŁĄCZE KABLOWE ZKOB1	PB- E-5	
6	OBIEKT OB2 ZŁĄCZE KABLOWE ZKOB2	PB- E-6	
7	OB.3 - PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH II-GO STOPNIA. WJZS3	PB- E-7	
8	OB.4, OB.5, OB.6, OB.7 – TABLICE WJZS	PB-E-8	
9	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ ROB1	PB-E-9	
10	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RMO9	PB-E-10	
11	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RSD9	PB-E-11	
12	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RSO9	PB-E-12	
13	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RK9	PB-E-13	
14	OB.4, OB.5, OB.6, OB.7 - PROJEKT REAKTORA BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA SBR ZE ZBIORNIKIEM RETENCYJNO-UŚREDNIAJĄCYM	PB-E-14	
15	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 RZUT RZUT PARTERU - KORYTKA KABLOWE	PB-E-15	
16	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 RZUT RZUT PARTERU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PB-E-16	
17	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 RZUT RZUT PARTERU – INSTALACJA ODGROMOWA	PB-E-17	
18	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 RZUT PARTERU - KORYTKA KABLOWE	PB-E-18	
19	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 RZUT PARTERU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PB-E-19	
20	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 RZUT PODDASZA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PB-E-20	