

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

TOM Nr 5
Egz. Nr 1

INWESTOR

GMINA ZBUCZYN
UL. JANA PAWŁA II 1
08-116 ZBUCZYN

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH O
PRZEPUSTOWOŚCI (Qd)śr=400m³/d, RLM=4000 Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ.
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

LOKALIZACJA

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

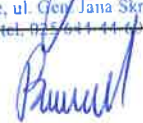
BRANŻA

STADIUM

ELEKTRYCZNA

PROJEKT WYKONAWCZY

Kategorie obiektu budowlanego : XXX- oczyszczalnie ścieków

BRANŻA	NR UPRAWNIENI	DATA	PODPIS
ELEKTRYCZNA			
PROJEKTANT mgr inż. JERZY CHUDAWSKI	GPB-4224/57/50/89 MAZ/IE/2245/01	01.2017	mgr inż. Jerzy Chudawski inżynier elektryk Upr. GPB-4224/57/50/89 08-110 Siedlce, ul. Gen. Jana Skrzyneckiego 25 tel. 025644 44 00
OPRACOWAŁ mgr inż. Marcin Barczak			

Siedlce, styczeń 2017 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1.1	CZEŚĆ 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	CZEŚĆ 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 spalinowego agregatu prądotwórczego	6
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. Kontenerowy punkt zlewny. Rozdzielnia WJZS 2	12
1.2.11	Obiekt OB.3. Przepompownia ścieków pierwszego stopnia. 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	16
1.2.16	Obiekt OB.9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw. Instalacje ogólnego przeznaczenia	17
1.2.17	Obiekt OB. 9. Budynek technologiczny – stacja dmuchaw	17
1.2.18	Obiekt OB 9 – Budynek technologiczny - prasa do mechanicznego odwadniania osadu. Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia	18
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
1.2.25.1	Centrala systemu SWiN	24
1.2.25.2	Moduły rozszerzeń systemu SWiN (ekspandery)	24
1.2.25.3	Zasilanie podstawowe systemu SWiN	25
1.2.25.4	Zasilanie awaryjne systemu SWiN	25
1.2.25.5	Manipulator LCD	25
1.2.25.6	Czujki alarmowe systemu SWiN	25
1.2.26	Instalacja telewizji dozorowej CCTV	25
1.2.26.1	Opis ogólny elementów systemu monitoringu wizyjnego	26

1.2.26.2	Okablowanie systemu CCTV	26
1.2.26.3	Zasilanie systemu CCTV	27
1.2.26.4	Kamery systemu CCTV	27
1.2.26.5	Urządzenia sieciowe.....	28
1.2.26.6	Monitor.....	28
1.2.27	Odbiór instalacji elektrycznych.	28
1.3	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	30
1.3.1	Trasowanie.....	30
1.3.2	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.....	30
1.3.3	Przejścia przez ściany i stropy	30
1.3.4	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	30
1.3.5	Podejście do odbiorników.....	30
1.3.6	Łączenie przewodów	31
1.3.7	Przyłączanie odbiorników.....	31
1.3.8	Montaż rozdzielnic elektrycznych	31
1.4	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	32
1.4.1	Zestawienie mocy dla oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Zbuczyn. 32	
1.4.2	Dobór przekroju przewodów i kabli zasilających rozdzielnię główną RGOS z rozdzielni RnN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – $\cos \varphi = 0,93$	32
1.4.3	Dobór stacjonarnego agregatu prądotwórczego.....	33
1.4.4	Dobór przekroju przewodów zasilających rozdzielnię dmuchawy WJZS 9	34
1.4.5	Dobór baterii kondensatorów statycznych przekroju przewodów i zabezpieczenia baterii. 34	
1.4.6	Obliczenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu, przy zasilaniu oczyszczalni ścieków z sieci PGE Dystrybucja S.A.....	34
1.4.7	Obliczenie skuteczności ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu, przy zasilaniu oczyszczalni ścieków ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego.	36
2.1	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	38
2.2	ZASWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA	39
2.3	SPIS RYSUNKÓW	40

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 (Qd)śr = 400 m³/d i 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, odgromową 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 Producenti 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 niezmienniejące 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.

Razem moc zainstalowana	$P_i = 176,3 \text{ kW}$
Moc zapotrzebowana	$P_z = k_j \times \sum P_z = 0,27 \times 148,3 = 69,7 \text{ kW}$
Moc przyłączeniowa	$P_p = 65,00 \text{ kW}$

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 mm² 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 mm² PH 90 do podtyrkowego 2 torowego PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU zainstalowanego przy wejściu do pomieszczenia rozdzielni głównej RGOS. Do tego samego wyłącznika należy podłączyć przewody typu HDGs 2x1,5 mm² 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 prądotwórczego.

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 mm² 0,6/1,0 kV,
- kabel sterowania - kabel giętki typu BiT 1000(ST) 7G1,5 mm² 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 prądniczy agregatu prądowórczego należy uziemić.

Wymagana rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądniczy 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 budynku socjalno – technologicznego OB9,
- 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 urządzenia,
- 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 prądniczy 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 zaopatrzony 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 mm² 0,6/1,0 kV,
- DVK 50 - dla kabli YKXS 5x16 mm², YKXS 5x10 mm², YKXS 5x6 mm², YKXS 5x4 mm², YAKY 5x16 mm² 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 dnio 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 uziemiające**./.

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 1/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 mm² 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 mm² 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 mm² 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 mm², 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 3x2,5mm² 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 podłogi.

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_n = 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	Wapotrzebowanie 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 mm², 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_{max} =1830 m³/h o następujących parametrach silnika:

- moc znamionowa P_n = 0,25 kW
- moc pobierana P_p = 0,29 kW
- napięcie U_n = 230 V
- natężenie prądu I_n = 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_n = 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_n = 0,25 kW
- moc pobierana P_p = 0,29 kW
- napięcie U_n = 230 V
- natężenie prądu I_n = 1,03 A
- obroty n = 2630 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	$n = 1430 \text{ obr}/\text{min}$

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 24V 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. Kontenerowy punkt zlewny. Rozdzielnia WJZS 2.

Przepompownia wyposażona jest w pompę zatapialną do ścieków. Sterowanie pompy z zastosowaniem sondy hydrostatycznej.

Dane techniczne pomp:

- wydajność $Q = 16 \text{ l/s}$
 - wysokość podnoszenia 6,5 m
- z silnikami 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 65 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 2 jest zasilana z rozdzielni głównej RGOS kablem YKXS 5x 6 mm² 0,6/1,0 kV. Przewody zasilania i sterowania pomp pomiędzy WJZS 1 i zbiornikiem ułożyć w trzech oddzielnych rurach typu DVK 50 w wykopie o wymiarach 0,4x0,8 m. Włoty 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 pierwszego stopnia. Rozdzielnia WJZS 3.

Przepompownia 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 silnikiem 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 mm² 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. Włoty 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 wydajnościądmuchaw w budynku socjalno-technologicznym OB 9.

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 $P_n = 1,3$ kW
- moc pobierana $P_p = 1,92$ kW
- napięcie $U_n = 400$ V
- natężenie prądu $I_n = 3,6$ A
- natężenie prądu rozruchowy $I_r = 19,5$ A

- obroty $n = 1450 \text{ obr/min}$
- stopień ochrony IP 68
- rozruch bezpośredni
- kabel zasilający silnik typu H07RN-F7G1,5 $l = 10 \text{ m}$.

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 65 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

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 mm² 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 szafka 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 mm² 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 Sędzimir 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 mm² 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 mm², 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 3x2,5mm² 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 Pn =4,00 kW, Un = 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 mm² 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 3x2,5 mm² 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 9w 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 mm² 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 mm², 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 3x2,5mm² 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. 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,
- miejscową sygnalizację stanu / praca, postój, awaria/dmuchawy

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 $5 \times 10 \text{ mm}^2$ 750 V. Obwody zasilania WJZS 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 wzl 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 automatyki 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. |

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 mm² 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 mm², 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 3x2,5mm² 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 $V_{max} = 1350$ m³/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 $V_{max} = 1610$ m³/h i następujących parametrach silnika:

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

W miejscu wskazanym na rys. nr PB-E-18 należy zamontować rozdzielnię WJZS 9, sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych dmuchaw oraz zbierania sygnałów z prasy osadu i instalacji polielektrolitu oraz sterowania przepustnicą 9.12

Zasilanie rozdzielni WJZS 9 z rozdzielni RGOS przewodem typu YDYżo 3x4 mm² 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 | Pz = 2,82 kW |
| b) zespół przygotowania i dozowania elektrolitu CMP10-XL | Pz = 1,05 kW |
| c) przenośnik ślimakowy typu PS160/5,0 w wersji ogrzewanej | Pz = 1,50 kW |
| d) pompy osadowej typu PF-MH04-N | Pn = 1,50 kW |
| e) kompresor typu F 1200 | Pn = 1,10 kW |

Prasa do odwadniania osadów dostarczana jest w stanie kompletnym, łącznie z rozdzielnią zasilająco- sterującą QNP 08. Zasilanie rozdzielni QNP 08 przewodem typu YDY 5x4 mm² 750 V z rozdzielni WJZS 9 P.

Rozdzielnia QNP 08 /IP66/ steruje i kontroluje pracą 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 automatyki 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 studzience OB10 na kanale odprowadzającym ścieki,
- przetwornika pomiarowego MAG 6000 z wyświetlaczem zainstalowanego w szafie SDA w szafie WJZS 3

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 przeciwprzebieciowa.

Ochrona przed przebieciami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana przez zainstalowanie:

I stopień ochrony - ograniczników przepięć typ 1 /iskierniki/ umieszczonych w szafce SOP przy złączu budynku 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 1 w pomieszczeniu krato-piaskownika należy zainstalować główną szynę wyrównawczą na wysokości ok.0,3 m nad poziomem podłogi szynę wyrównawczą 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 mm² 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 5x16mm² 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 mm² 20,6/1,0 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 mm², 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, został zastosowany systemy włamania i napadu. Wszystkie linie dozоровe należy doprowadzić do jednego wydzielonego, w którym zainstalowane będą moduły rozszerzeń linii dozоровych centrali systemu SSWiN. Aby uzyskać żadaną ilość wejść linii dozоровych zastosowano dwa moduły rozszerzeń linii. Moduły należy skomunikować magistralą systemową z centralną jednostką alarmową. Wykonanie poprawnego opisu elementów dozоровych zastosowanych w systemie umożliwi precyzyjne wskazanie miejsca naruszenia chronionego obszaru i szybką reakcję na zaistniałe zdarzenie.

Do sterowania i monitorowania systemu zastosowano manipulator (klawiaturę) z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym typu INT-KLCD GR podłączony do centrali za pomocą magistrali komunikacyjnej. Wszystkie zastosowane w systemie elementy: czujki PIR, moduły rozszerzeń oraz klawiatura MK, zasilane są z zasilacza centrali alarmowej z akumulatorem 22Ah. Podłączenie czujek do linii dozоровych oraz możliwości programowe centrali pozwalają na szybką zmianę konfiguracji całego systemu SSWiN.

1.2.25.1 Centrala systemu SSWiN

Lokalizację centrali, modułów rozszerzeń i innych elementów systemu SSWiN przedstawiają załączone rysunki oraz schemat blokowy. Projekt przewiduje montaż centrali SSWiN w pomieszczeniu dyspozytora w obiekcie OB9 oraz w pomieszczeniu technicznym obiektu OB1. Centralę systemu SSWiN należy zainstalować w metalowej, natynkowej obudowie typu: AWO256 na ścianie pomieszczenia na wysokości około 2,0 m. W obudowie centrali zainstalować moduł komunikacyjny ETHM-1Plus do zdalnej obsługi programowej centrali oraz moduły rozszerzeń. Obudowy należy w sposób trwały przymocować do podłoża.

1.2.25.2 Moduły rozszerzeń systemu SSWiN (ekspandery)

Lokalizację modułów rozszerzeń systemu SSWiN przedstawiają załączone rysunki oraz schemat blokowy. W projekcie przewidziano montaż modułów rozszerzeń linii dozоровych centrali SSWiN w pomieszczeniu 1.10 na parterze budynku. Moduły rozszerzeń zainstalować w obudowie centrali alarmowej.

1.2.25.3 Zasilanie podstawowe systemu SWiN

Projektowany system SWiN w całości zasilany jest centralnie dedykowanych zasilaczy. Do zasilaczy należy doprowadzić napięcie 230V kablem typu YDY 3x1,5mm² z lokalnej rozdzielni elektrycznej jako wydzielony obwód zabezpieczony bezpiecznikiem nad-prądowym typ S301 B6.

1.2.25.4 Zasilanie awaryjne systemu SWiN

Jako zasilanie awaryjne wykorzystane będą akumulatory żelowe o pojemności 22Ah zainstalowane w obudowie z zasilaczem buforowym APS-412. Przełączenie na zasilanie awaryjne systemu SWiN odbywać się będzie automatycznie po zaniku zasilania podstawowego 230V. Bilans poboru prądu przez elementy systemu SWiN oraz zastosowane akumulatory gwarantują niezakłóconą pracę na zasilaniu awaryjnym przez ponad 24 godziny..

1.2.25.5 Manipulator LCD

Do obsługi systemu alarmowego zbudowanego na bazie centrali alarmowej INTEGRA 64 zastosowano manipulatory z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym typu INT-KLCD GR. Będzie on obsługiwał strefę budynku oczyszczalni oraz OB1 zapewniając również pełną obsługę programową centrali SWiN. Manipulator należy zainstalować w wejściu do budynku, w wiatrołapie na wysokości około 1,4 m, licząc od posadzki, okablowanie doprowadzić podtynkowo.

1.2.25.6 Czujki alarmowe systemu SWiN

Projekt przewiduje montaż czujek wykrywających ruch typu PIR oraz czujek otwarcia typu kontaktronowego. We wszystkich chronionych pomieszczeniach oraz w ciągach komunikacyjnych należy zamontować czujki pasywnej podczerwieni typu PDM-I12. Czujki zamontować we wskazanych na rysunkach lokalizacjach montując je do ściany. Należy pamiętać o zalecanych przez producenta wymaganiach dotyczących sposobu montażu czujki. Lokalizacje poszczególnych czujek przedstawiają załączone rysunki. Punkty instalacji czujek należy uznać za przybliżone. Na etapie wykonawstwa trzeba przeprowadzić weryfikację montażu czujek z uwzględnieniem rozmieszczenia mebli, żaluzji oraz innych elementów wystroju, które mogłyby spowodować osłabienie ich działania. Zaleca się aby wszystkie magnetyczne czujki kontaktronowe CM zainstalować w drzwiach jako wewnętrzne w taki sposób aby były całkowicie niewidoczne. Zastosować czujki CTC102 lub VE045 w zależności od typu drzwi.

Linie dozorowe PIR skonfigurować na 2EOL z 2 rezystorami 1,1k Ω (identyfikacja sabotażu czujki). Sposób podłączenia czujek do centrali SWiN przedstawiają rysunki.

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 1600 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 mm² 750 V z rozdzielni RK 9.

1.2.26.1 Opis ogólny elementów systemu monitoringu wizyjnego

W budynku zaprojektowano system telewizji przemysłowej CCTV IP. To najnowocześniejszy typ telewizji przemysłowej w pełni oparty o technologię komputerową oraz przetworniki obrazu wysokiej, cyfrowej jakości. Zaproponowane w projekcie kamery, dostępne w rozdzielczości HD i Full HD, umożliwiają wytworzenie obrazu o wysokiej szczegółowości. Możliwe jest odczytanie tablic rejestracyjnych samochodów czy bezproblemowe rozpoznanie twarzy identyfikowanej osoby, co do tej pory było nieosiągalne dla kamer analogowych. Transmisja sygnału odbywa się poprzez przewód komputerowy UTP i STP KAT.5e 4x2x24AWG oraz protokół internetowy TCP/IP, a zasilanie przesyłane jest za pomocą tego samego kabla. Power over Ethernet (PoE) jest technologią, która integruje zasilanie w standardowej infrastrukturze LAN. Takie rozwiązanie zdecydowanie ułatwia instalację, eliminując potrzebę montażu dodatkowych przewodów zasilających. Dzięki transmisji protokołem TCP/IP, otrzymujemy obraz wolny od zakłóceń ponieważ nie mają na niego wpływu żadne zewnętrzne źródła elektromagnetyczne znajdujące się blisko okablowania. Kamera oraz rejestrator podłączone są do koncentratora okablowania (switcha) za pomocą kabla komputerowego. Zastosowane przełączniki sieciowe (switche) pełnią w systemie dodatkową funkcję centralnego zasilacza dla podłączonych kamer. Archiwizacja przesyłanego przez kamery obrazu odbywa się w cyfrowych rejestratorach wyposażonych w dyski twarde HDD o dużej pojemności. Obsługa cyfrowych rejestratorów obrazu IP niewiele różni się od współpracy z klasycznymi urządzeniami obsługującymi kamery analogowe. Główna zmiana to technologia przesyłu informacji i jakość obrazu oraz sposób podłączenia kamer.

Wszystkie zastosowane kamery są kamerami megapixelowymi o rozdzielczości 2,0Mpix, 3,0Mpix i wspierają standard ONVIF jako znormalizowany interfejs dla cyfrowych IP systemów obserwacji wizyjnej. Oznacza to, że wyroby z certyfikatem ONVIF mogą współpracować z innymi wyrobami z certyfikatem ONVIF dowolnego producenta. Oprócz wysokiej jakości, kamery oferują własny adres sieciowy, co umożliwia zalogowanie się, odtwarzanie obrazu a nawet jego archiwizację za pomocą przeglądarki internetowej z pominięciem rejestratora. Mają wbudowany detektor ruchu oraz oświetlacz podczerwieni IR, który pozwala na oświetlenie w ciemności dozorowanego obszaru na odległość do 20m.

Obraz z wszystkich kamer zapisywany będzie na dyskach twardych szesnasto-kanalowym rejestratorze cyfrowym IP typu BCS-NVR16045M.

W projekcie przewidziano instalację monitora do podglądu materiału video ze wszystkich zainstalowanych kamer. Ponad to, podgląd monitorowanego obiektu będzie realizowany poprzez sieć wewnętrzną ethernet przy użyciu standardowego komputera PC.

1.2.26.2 Okablowanie systemu CCTV

Okablowanie systemu CCTV do kamer wewnętrznych wykonać przewodem UTP kat. mocując kabel bezpośrednio do podłoża sufitu (lub ściany) za pomocą uchwytych opaskowych szybkiego montażu np. typu USMO-6. Okablowanie do kamer zewnętrznych wykonać przewodem FTP kat.5e. Taki rodzaj przewodu przyjęto ze względu na jego wyższą odporność na uszkodzenia mechaniczne podczas wykonywania instalacji (metalowe koryta i drabiny kablowe) oraz zwiększenie marginesu bezpieczeństwa na wpływ silnych pól elektromagnetycznych od wysokoprądowych kabli energetycznych i zakłóceń ze strony maszyn. W punktach dystrybucji każdy z przewodów zakończyć na ekranowanym patch

panelu według standardu EIA/TIA T568B. Patch panel oraz szafę rack należy uziemić. Od strony kamer IP przewód instalacyjny zakończyć złączem RJ45 z osłoną wtyku modularnego.

1.2.26.3 Zasilanie systemu CCTV

Technologia Power over Ethernet pozwala na zasilanie wszystkich zainstalowanych kamer bezpośrednio z portów danych przełącznika sieciowego (switcha), do których zostały podłączone jako urządzenia sieciowe. Obecnie wiele dostępnych na rynku przełączników sieciowych obsługuje standard PoE. Zasilanie bezpośrednio z sieci IP za pomocą funkcji PoE zostało znormalizowane przez standard IEEE 802.3af. Technologia PoE nie zmniejsza zasięgu i jakości transmisji danych, chociaż zasilanie i przesył danych są realizowane za pośrednictwem tego samego przewodu. Power over Ethernet zapewnia zasilanie do 15,4W po stronie przełącznika sieciowego, co w przypadku kamer przekłada się na maksymalny pobór rzędu 12,9W. Standard 802.3af zapewnia również obsługę tzw. klasyfikacji zasilania, która sprawia, że przełącznik sieciowy może rezerwować wystarczającą, a nie nadmierną moc dla kamery, dzięki czemu jest w stanie zasilić więcej urządzeń zgodnych z technologią PoE. Dla zastosowanych w projekcie kamer z oświetlaczem w podczerwieni całkowita moc pobierana przez kamerę mieści się w granicach 4 - 10 W

Zastosowany w projekcie przełącznik TP-Link_TL-SG3424P zapewnia dla wszystkich 24 portów Ethernet 10/100/100 PoE 320W mocy sumarycznej. Zasilanie przełączników sieciowych oraz rejestratorów cyfrowych zostanie włączone w obwód zasilacza awaryjnego UPS ARES 1600 z modulem baterii dodatkowej typu MB4814. Bilans prądowy przedstawiono w zestawieniu "Bilans prądowy systemu CCTV - 3.4".

1.2.26.4 Kamery systemu CCTV

W projekcie przewidziano zastosowanie różnych modeli kamer IP o różnej rozdzielczości, obiektywach i zastosowanych układach poprawiających jakość obrazu. Obserwację wewnątrz obiektu zrealizowano w oparciu o kamerę kopułową typu DMIP8301IR-I wyposażoną w wydajny przetwornik obrazu 1/3" 3 Megapiksela, co umożliwi zapis nagrań wideo z prędkością do 25 klatek na sekundę w bardzo dużej rozdzielczości; 2048 x 1536. Zastosowany w kamerze w pełni regulowany obiektyw pozwala na dokładną kalibrację parametrów pracy urządzenia według dostępnych wartości ogniskowej a wbudowany oświetlacz podczerwieni gwarantuje prowadzenie całodobowego monitoringu z zachowaniem szczegółowości i czytelności uzyskiwanych nagrań. Wandaloodporna obudowa z uchwytem obiektywu typu 3D pozwala na zamocowanie kamery zarówno na ścianie jak i suficie i dowolną jego regulację. Kamera DMIP8301IRI posiada wiele funkcji korekcji obrazu i oferuje bogate właściwości inteligentnych systemów detekcji ruchu Poszerzony zakres dynamiki WDR pozwala na uzyskanie przejrzystego i szczegółowego obrazu, dzięki umiejętnemu niwelowaniu zarówno zbyt jasnych jak i zaciemnionych fragmentów obserwowanego pola, które mogą wystąpić w miejscach instalacji tego modelu kamery. Dzięki funkcji WDR możliwe będzie zachowanie wysokiej jakości obrazu i czytelność całości obserwowanej sceny. W projekcie przyjęto założenie, że system monitoringu CCTV będzie w całości zrealizowany z użyciem kamer wyposażonych w oświetlacze IR aby pełnił jednocześnie funkcję nadzoru nad pomieszczeniami w godzinach nocnych.

Monitoring terenu zewnętrznego zrealizowany będzie za pomocą 6 uniwersalnych kamer tubowych typu TIP 5200IR-V , DZIEN-NOC, o rozdzielczości 2,0 MP z obiektywem o ogniskowej 2,8-12mm który pozwoli w dużym zakresie regulować kąt widzenia kamery. Obserwację terenu przed budynkiem biurowym zapewnią kamery zainstalowane na słupach oświetlenia zewnętrznego. Promiennik podczerwieni o zasięgu do 20m pozwala kamerze prezentować dobrej jakości obraz nawet przy całkowitym braku światła widzialnego a uchwyt typu 3D z przepustem kablowym daje możliwość zamontowania kamery bezpośrednio na ścianie i dowolną jej regulację. Kamera zasilana jest poprzez PoE (802.3af). Kamery należy zainstalować na zewnętrznych ścianach budynku w miejscach zaznaczonych na rysunku na wysokości około 4- 4,5m od poziomu gruntu montując je na adapterach typu BCS-AT356. Okablowanie doprowadzić wykonując przewiert przez ścianę o średnicy 9 mm.; na odcinku kamera-koryto kablowe kabel prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych typu RL fi 18 mocowanych na uchwytach zamkniętych.

1.2.26.5 Urządzenia sieciowe

Zastosowany w systemie monitoringu CCTV rejestrator cyfrowy typu BCS-NVR16045M to nowoczesny sieciowy rejestrator 16 kanałowy IP, który nagrywa do 16 kamer IP z rozdzielczością 25kl/s 5Mpix, 3Mpix, 1080P, 1.3Mpix, 720P, D1. Maksymalny bitrate wynosi 160/160 MBit/s. Obsługuje VGA, HDMI, USB 2.0, 4 dyski HDD SATA do 16 TB. Zastosowanie szybkiego dwurdzeniowego procesora pozwala na realizację wielu czynności jednocześnie bez utraty płynności i jakości. Rejestrator oferuje pełną obsługę przez sieć, posiada wbudowany web-server z obsługą do 20 użytkowników jednocześnie. Podgląd na żywo w czasie rzeczywistym do 16 kamer o wysokiej rozdzielczości 1080p, zapis z kompresją H.264.

W rejestratorze zastosowano 2 dyski HDD typu: 4TB SATA III WD Purple do archiwizacji materiału video. Dyski twarde Western Digital serii PURPLE zostały zaprojektowane do stosowania w systemach monitoringu wideo działających w trybie 24x7. Oferują dostosowaną wydajność, dużą pojemność i długotrwałą niezawodność. Napędy są przystosowane do pracy non-stop w urządzeniach do przetwarzania audio/video. Dyski WD40PURX posiadają znacznie lepsze parametry pracy od ich odpowiedników dedykowanych do stanowisk komputerowych PC. W rejestratorach wykorzystujących więcej dysków, nagrywanie odbywa się zwykle na jednym z nich, podczas gdy pozostałe są w stanie uśpienia. Pobór mocy dysku WD40PURX w stanie uśpienia to jedynie 0.5W, co w stosunku do standardowych dysków stanowi 40% poboru mocy w tym trybie.

Głównym elementem integrującym sieć systemu CCTV IP są przełączniki sieciowe z funkcją zasilania POE typu TP-LINK JetStream TL-SG3424P. Jest to zarządzalny przełącznik warstwy 2 wyposażony w 24 porty PoE 10/100/1000Mb/s zgodne ze standardami 802.3at/af mogące łącznie dostarczyć 320W mocy. Pozwala to na zasilenie wielu kamer IP. Ponadto, przełącznik wyposażony jest w 4 sloty combo SFP umożliwiające bardziej uniwersalne wykorzystanie urządzenia w sieci. Przełącznik zapewnia wysoką jakość pracy, zaawansowaną obsługę funkcji QoS, strategię ochrony przed zagrożeniami oraz funkcje zarządzania siecią w warstwie 2.

1.2.26.6 Monitor

W projekcie przewidziano instalację w pom. 1.10 monitora do podglądu obrazów z wszystkich zainstalowanych kamer. Z uwagi na ograniczoną ilość dostępnego miejsca zastosowano typowe monitory komputerowe z wejściem HDMI typu LED IPS, które zostaną zawieszono na ścianie za pomocą uchwytów typu VESA. W projekcie przewidziano zastosowanie monitora LG 27" LED MP75HM-P, który zapewnia obraz o wysokiej jakości, co sprawia, że idealnie nadaje się do wyświetlenia aplikacji o bogatej grafice. Obsługuje rozdzielczość Full HD (1920x1080) i wyposażony jest w matową matrycę LG IPS oferującą realistyczne kolory bez przekłamań niezależnie od kąta patrzenia na monitor. Monitory IPS charakteryzują się nawet dziesięciokrotnie szerszym kątem obserwacji niż konwencjonalne monitory dedykowane do systemów CCTV przy podobnym poziomie trwałości matrycy. Monitor posiada wejście cyfrowego sygnału według standardu HDMI i odznacza się niskim poborem mocy podczas pracy, na poziomie 30W.

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



mgr inż. Jerzy Chudawski
inżynier elektryk

Upr. GP 5-4224/57/50/89
08-110 Siedlce, ul. Gen. Jana Skrzynieckiego 25
tel. 025 643-44-60

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



mgr inż. Jerzy Ghudawski
inżynier elektryk

Upr. GPB-423/57/50/89
08-110 Siedlce, ul. Gen. Jana Skrzyneckiego 25
tel. 025 641-44-60

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 = $k_j \times \sum P_z = 0,43 \times 159,7 = 69,7$ 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 – $\cos \varphi = 0,93$.

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

Prąd obciążenia kabli .

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

Zostały dobrane następujące przewody i kable:

a) złącze kablowo-przy budynku socjalno-technologicznym.

Należy stosować 2 kable typu YAKXS 4x120 mm² 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 mm² 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 mm² 0,6/1,0 kV $l = (8 + 6 + 105 + 15) = 134 \text{ m}$ $\cos \varphi = 93$

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

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

1.4.3 Dobór stacjonarnego agregatu prądowłórczego.

Zestawienie mocy zainstalowanej P_i i mocy zapotrzebowanej P_z .

	P_i	P_z
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		
RAZEM	176,27 kW	136,24 kW

Założenia.

W czasie zasilania obiektu z agregatu prądowłórczego 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 prądowłórczego.

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

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

Należy zastosować **stacjonarny agregat prądowłórczy** 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 prądowłórczego

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 1x120mm²

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 mm² $l = 9 \text{ m}$

Kabel typu YAKXS 1x120 mm² 0,6/1,0 kV $l = 14 \text{ m}$ $\cos \varphi = 84$ $P_n = 128 \text{ kW}$

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

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 mm² 750 V o obciążalności długotrwałej $I_z = 60 \text{ A}$.

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

Spadek napięcia w w.l.z wynosi $\Delta u\% = 0,59\%$ i jest mniejszy od dopuszczalnego $\Delta u\% = 3\%$
 Dopuszczalne obciążenie przewodu YDYżo 5x10 mm² 750 V $I_z = 60 \text{ A}$ /sposób ułożenia E/
 Pozostałe w.l.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-95/1/4° 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 mm² 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 mm² 0,6/1,0 kV l = 210 m
- ZK-1- ZK-3a – ZK 3a jest wykonany kablem YAKXS 4x120 mm² 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.

Wlż 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 mm² 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 mm2	RSZR – RGOS	l = 14 m	2	7
d) kabel YKXS 5x10 mm2	RGOS – WJZS 5	l = 97 m	20	361
e) kabel YKXS 4x4 mm2	WJZS5 – SP5	l = 12 m	3	111
f) kabel pompy 4x1,5 mm2	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:

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

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 In = 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 prądniczy 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



mgr inż. Jerzy Chudawski
inżynier elektryk
Upr. GPr. 424/57/50/89
119 Siedlce, ul. Gen. Jana Skrzyneckiego 25
tel. 075 644-44-60

2.1 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

Urząd Wojewódzki
w Siedlcach
Wydział Gospodarki i Przemysłu
i Budownictwa

Siedlce, dnia 1989. - 12. - 15.....

GPB - 4224/57/50/89
Nr

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4
lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz.
46/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.nr 42 z 1988 r., poz.334/
stwierdza się, że

Obywatel JERZY CHUDAWSKI magister inżynier elektryk
urodzony dnia 16 sierpnia 1948 r. w Siedlcach

posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych

Obywatel JERZY CHUDAWSKI
jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych, obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.

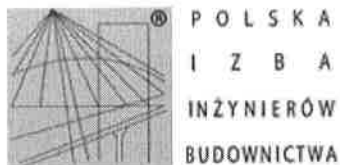
Otrzymuje:

Ob. Jerzy Chudawski
zam. Siedlce
ul. Sportowa 7 m.1



Dyrektor Wydziału
Inżynier Architekt Wzrostki
Bogusław Chodorshi

2.2 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.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



2.3 SPIS RYSUNKÓW

nr	Opis rysunku	nr rys.	Str.
1	PLAN ZAGOSPODAROWANIA	PW- E-1	
2	SCHEMAT TABLICY RGOS	PW- E-2	
3	WIDOK TABLICY RGOS	PW- E-3	
4	OBIEKT OB9 ZŁĄCZE KABLOWE ZKOS	PW- E-4	
5	OBIEKT OB1 ZŁĄCZE KABLOWE ZKOB1	PW- E-5	
6	OBIEKT OB2 ZŁĄCZE KABLOWE ZKOB2	PW- E-6	
7	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ ROB1	PW- E-7	
8	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RMO9	PW-E-8	
9	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RSD9	PW-E-9	
10	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RSO9	PW-E-10	
11	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ RK9	PW-E-11	
12	OB.4, OB.5, OB.6, OB.7 - PROJEKT REAKTORA BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA SBR ZE ZBIORNIKIEM RETENCYJNO-UŚREDNIAJĄCYM	PW-E-12	
13	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 RZUT RZUT PARTERU - KORYTKA KABLOWE	PW-E-13	
14	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 RZUT RZUT PARTERU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW-E-14	
15	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 RZUT RZUT PARTERU – INSTALACJA ODGROMOWA	PW-E-15	
16	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 RZUT PARTERU - KORYTKA KABLOWE	PW-E-16	
17	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 RZUT PARTERU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW-E-17	
18	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 RZUT PODDASZA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW-E-18	
19	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI SSWiN	PW-E-19	
20	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI CCTV	PW-E-20	
21	BUDYNEK PIASKOWNIKA I KRAT - OB.1 - INSTALACJA SSWiN, CCTV	PW-E-21	
22	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - OB.9 - INSTALACJA SSWiN, CCTV	PW-E-22	