

 <p><b>AF Projects Sp. z o.o.</b> ul. Wojnicka 2 03-774 Warszawa</p>		Data			
		06.2013 r.			
		Nr umowy			
		38/2013/ROZ.MJ.			
		Stadium			
		PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR	GMINA CHORZELE UL. KOMOSIŃSKIEGO 1, 06-330 CHORZELE				
ADRES INWESTYCJI	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W CZORZELACH OBREB 142205_2.0001 CHORZELE MIASTO DZIAŁKI NR: 494/1, 494/4				
INWESTYCJA	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ CZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH				
OBIEKT/TYTUŁ OPRACOWANIA					
TOM	7				
TECZKA	1				
BRANŻA	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPiA				
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	Imię i nazwisko	Nr uprawnień/specjalność	Podpis		
GŁ. PROJEKTANT	<i>mgr inż. Krzysztof Wróblewski</i>	<i>St-55/88</i>			
PROJEKTOWAŁ	<i>mgr inż. Marcin Jurek</i>	<i>MAZ/0036/PWOE/10</i>			
SPRAWDZIŁ	<i>mgr inż. Marcin Boryczka</i>	<i>MAZ/0329/PWOE/12</i>			
			EGZ. NR		
			1		

Oświadczenie projektanta, osoby sprawdzającej

Warszawa, czerwiec 2013r.

.....  
miejscowość, data

mgr inż. Marcin Jurek  
projektant elektryk  
upr. bud. MAZ/0036/PWOE/10

mgr inż. Marcin Boryczka  
sprawdzający  
upr. bud. MAZ/0329/PWOE/12

**Oświadczenie**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że dokumentacja techniczna:

**OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W CZORZELACH**

.....  
nazwa inwestycji

**OBRĘB 142205\_2.0001 CHORZELE MIASTO DZIAŁKI NR: 494/1, 494/4**

.....  
adres

wykonany dla:

**GMINA CHORZELE**

.....  
nazwa inwestora

**UL. KOMOSIŃSKIEGO 1, 06-330 CHORZELE**

.....  
adres inwestora

została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i zostaje wydana w stanie kompletnym w celu jakiemu ma służyć.

.....  
podpis projektanta

.....  
podpis osoby sprawdzającej



sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 253 /10 /E

Warszawa, dnia 21 czerwca 2010 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**  
nadaje

**Panu Marcinowi Wojciechowi Jurek**  
magistrowi inżynierowi  
urodzonemu dnia 1 marca 1975 roku w Warszawie, synowi Wojciecha

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0036/PWOE/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:**  
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

**III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:**  
projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

## Przebudowa i rozbudowa miejskiej oczyszczalni ścieków w Chorzelach

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.  
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



### Otrzymują:

1. Pan Marcin Wojciech Jurek  
ul. Majdańska 20  
05-230 Kobylka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Warszawa, 3 lipca 2012

### Zaświadczenie

Pan **MARCIN WOJCIECH JUREK**

miejsce zamieszkania:

*ul. MAJDAŃSKA 20*

*05-230 KOBYŁKA*

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: *MAZ/IE/0542/10*

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: *1 sierpnia 2012 r.* do dnia: *31 lipca 2013 r.*

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO

*Jurek*  
mgr inż. Jerzy Kotowski

Biuro: ul. 1 Sierpnia 368, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 81, 22 868 35 82, fax 22 868 35 49, www.maz.pib.org.pl e-mail: biuro@maz.pib.org.pl  
NIP 525-22-58-203, Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, 22 826 11 05, fax 22 300 99 00, Dział Szkoleń: tel. 22 828 34 10, 22 868 35 50  
Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, 22 878 04 04, fax 22 826 28 67 w. 153



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 159 /12 /E

Warszawa, dnia 02 lipca 2012 r..

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**  
nadaje

**Panu Marcinowi Boryczka**  
magistrowi inżynierowi  
urodzonemu dnia 21 września 1975 roku w Radomiu, synowi Zbigniewa

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/ 0329 /PWOE/12

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie  
objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

**III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:**

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

**Przebudowa i rozbudowa miejskiej oczyszczalni ścieków w Chorzeliach**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**POUCZENIE**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający**

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Marcin Boryczka  
ul. Kolorowa 5 m. 4  
02-495 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



*Przebudowa i rozbudowa miejskiej oczyszczalni ścieków w Chorzeliach*



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-DOW-UGH-IVI \***

Pan MARCIN BORYCZKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0635/12  
adres zamieszkania ul. KOLOROWA 5/4, 02-495 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-06-01 do 2013-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-06-06 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## Spis treści

I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	1
II. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	1
III. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	1
IV. ROBOTY ZIEMNE.....	2
V. OPIS PROJEKTOWANYCH ZMIAN.....	3
1. Bilans mocy obiektu.....	3
2. Dobór stacji transformatorowej 15/0,4kV.....	8
2.1 Dobór zabezpieczeń transformatora po stronie SN.....	9
2.2. Dobór zabezpieczeń transformatora po stronie nn.....	9
2.3. Dobór zabezpieczeń kabla nn zasilającego rozdzielnicę główną RG-1.....	9
2.4. Dobór kabla nn zasilającego rozdzielnicę główną RG-1.....	9
3. Sieć rozdzielcza nn oczyszczalni.....	11
3.1. Ochrona odgromowa instalacji.....	11
3.1.1. Podstawa opracowania.....	11
3.1.2. Zakres opracowania.....	11
3.1.3. Istniejąca instalacja odgromowa.....	12
3.1.4. Czynności kontrolne.....	12
3.1.5. Ocena ryzyka.....	12
3.1.5.1. Parametry obiektów do oceny ryzyka.....	12
3.1.5.2. Metoda wyznaczania ryzyka dla obiektów.....	13
3.1.5.3. Wyznaczanie wartości ryzyka.....	14
3.1.6. Wykonanie zewnętrznej instalacji odgromowej.....	19
3.2. Ochrona przepięciowa instalacji.....	21
3.3. Rozdzielnia główna nn RG-1.....	21
3.4. Rozdzielnice nn sterowniczo – zasilające.....	22
3.5. Rozdzielnica sterująca.....	22
3.6. Pożarowy wyłącznik zasilania.....	22
3.7. Instalacja gniazd siłowych.....	23
3.8. Ochrona przeciwporażeniowa.....	23
3.9. Instalacja oświetlenia podstawowego.....	24
3.9.1 Oświetlenie podstawowe wewnętrzne.....	24
3.9.2 Oświetlenie zewnętrzne.....	25
3.10. Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	26
3.11. Połączenia wyrównawcze.....	26
4. Instalacja AKPiA.....	27
4.1. Warstwa obiektowa.....	27
4.2. Warstwa sterowania.....	27
4.3. Warstwa zarządzania.....	28
VI. UWAGI KOŃCOWE.....	29

## **Spis rysunków**

- 00-E-01 – Rozdzielnica główna nn. Schemat ideowy.
- 00-E-02 – Sieć sterowniczo – komunikacyjna. Schemat ideowy.
- 00-E-03 – Sieć kablowa zasilająca nn. Schemat ideowy.
- 08-E-04 - Instalacja elektryczna obiektu 8
- 04-E-05 - Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 4
- 05-E-06 - Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 5
- 08-E-07 - Widok uziomu obiektu 8.
- 08-E-08 - Widok zwodów na dachu obiektu 8.
- 09-E-09 - Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 9.
- 10-E-10 - Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 10

## **OPIS TECHNICZNY**

### **I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest modernizacja oraz rozbudowa infrastruktury elektroenergetycznej oraz systemu sterowania gminnej oczyszczalni ścieków w Chorzelach. Oczyszczalnia zlokalizowana jest przy drodze Chorzele – Budki.

### **II. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa z inwestorem
- Projekt technologiczny
- Projekt zagospodarowania terenu modernizowanej oczyszczalni
- Aktualne warunki dostarczania energii elektrycznej wydane przez PGE Dystrybucja S.A./o Warszawa
- Obowiązujące normy i przepisy prawne.

### **III. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Obecnie na terenie oczyszczalni ścieków znajdują się następujące obiekty kubaturowe:

1. budynek sita wielofunkcyjnego,
2. budynek stacji dmuchaw, odwadniania i odbioru osadu,
3. budynek socjalny z dyspozytornią oczyszczalni oraz wydzielonym pomieszczeniem na agregat prądotwórczy,
4. 2 reaktory biologiczne
5. przepompownia ścieków z podziemnym zbiornikiem,
6. komora technologiczna z podziemnym zbiornikiem,
7. stacja transformatorowa.

Zasilanie oczyszczalni ścieków odbywa się linią kablową SN doprowadzoną do stacji transformatorowej zlokalizowanej przy dyspozytorni na terenie oczyszczalni ścieków. Ze stacji transformatorowej została wyprowadzona linia kablowa nn zasilająca rozdzielnię główną zlokalizowaną w dyspozytorni oczyszczalni. Linia kablowa nn została wykonana przy użyciu kabla ziemnego YKY 1x240mm<sup>2</sup> – 5 szt. i doprowadzona do zacisków wyłącznika PPOŻ zlokalizowanego na zewnątrz dyspozytorni. Od wyłącznika PPOŻ do rozdzielni głównej prowadzi linia kablowa wykonana przy użyciu kabla ziemnego YKY 1x185mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnia główna RG służąca do zasilania całej oczyszczalni ścieków wyposażona jest w rozłącznik główny o prądzie znamionowym 400A. Odpływy zasilające poszczególne rozdzielnice sterujące zrealizowano z wykorzystaniem podstaw bezpiecznikowych. Rozdzielnia główna wyposażona jest w pomiar napięcia oraz prądu dla poszczególnych faz.

Do kompensowania mocy biernej służy bateria kondensatorów BK 180-45/5 o mocy 45kVar o 5 członach regulacji. Bateria połączona jest z rozdzielnią główną RG z wykorzystaniem kabla ziemnego YKY 5x35mm<sup>2</sup>.

Sieć zasilająca oczyszczalni ścieków wyposażona jest w rezerwowe źródło zasilania w postaci agregatu prądotwórczego typ GSW 250 TWM o mocy 254,1 kVA i prądzie nominalnym 396,94A. W przypadku zaniku napięcia z sieci zasilającej agregat prądotwórczy uruchamiany jest automatycznie przez zespół SZR zlokalizowany w pomieszczeniu dyspozytorni nad baterią kondensatorów.

Linie kablowe energetyczne oraz sterownicze rozprowadzone są po terenie oczyszczalni ścieków w kanalizacji kablowej. Została ona wykonana z wykorzystaniem rur osłonowych AROT typ DVR oraz A oraz studni kablowych. Na terenie oczyszczalni ścieków wykonane jest 12 linii kablowych energetycznych oraz 16 linii kablowych sterowniczych.

Teren oczyszczalni ścieków oświetlony jest z wykorzystaniem lamp sodowych o mocy 100W zainstalowanych na słupach oświetleniowych typu GALAXY o wysokości 5 metrów. Na terenie oczyszczalni zlokalizowanych jest 14 słupów oświetleniowych. Każdy słup oświetleniowy zabezpieczony jest bezpiecznikiem topikowym o prądzie znamionowym 6A. Linia kablowa zasilająca oświetlenie zewnętrzne oczyszczalni ścieków jest wykonana z użyciem kabla ziemnego YKY 5x6mm<sup>2</sup>.

#### IV.ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne dotyczące modernizowanej oczyszczalni ścieków dotyczą następujących aspektów:

- odsłonięcie istniejących tras kablowych
- wykonanie wykopów pod nowe trasy kablowe oraz studnie kablowe
- wykonanie uziomów otokowych dla instalacji odgromowej nowopowstających budynków technologicznych



## V. OPIS PROJEKTOWANYCH ZMIAN

### 1. Bilans mocy obiektu

#### 1.1 Budynek sitopiaskownika

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Sitopiaskownik	2,5	0,94	0,91

#### 1.2 Zbiornik uśredniający – wyrównawczy

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Pompa suchostojąca (P-01)	3,4	0,98 (falownik)	0,69
2.	Pompa suchostojąca (P-01)	3,4	0,98 (falownik)	0,69
3.	Sito (S-01)	0,75	0,98 (falownik)	0,15
4.	Mieszadło (M-01)	2,5	0,98 (falownik)	0,51
5.	Potrzeby własne sterowania	2	0,95	0,66

#### 1.3 Stacja flotacji z flokulacją

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Szafa sterownicza	8	0,95	2,63
2.	Pompa flotatu (P-04)	3,4	0,98 (falownik)	0,69
3.	Pompa osadu (P-03)	1,5	0,98 (falownik)	0,3

1.4 Punkt zlewny ścieków

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Szafa sterownicza	1,5	0,95	0,49

1.5 Pompownia ścieków surowych

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Mieszadło (M-12)	1,3	0,98 (falownik)	0,26
2.	Pompa ścieków (P-05)	6,7	0,7	6,84
3.	Pompa ścieków (P-06)	6,7	0,7	6,84
4.	Pompa ścieków (P-07)	6,7	0,7	6,84
5.	Potrzeby własne sterowania	2,5	0,95	0,82

1.6 Wielofunkcyjny reaktor biologiczny nr 1

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Mieszadło komory beztlenowej (M-02)	1,8	0,98 (falownik)	0,37
2.	Mieszadło komory niedotlenionej (M-03)	4	0,98 (falownik)	0,81
3.	Mieszadło komory niedotlenionej (M-04)	4	0,98 (falownik)	0,81
4.	Mieszadło pompujące komory tlenowej (RCP-01)	3	0,98 (falownik)	0,61
5.	Mieszadło pompujące komory tlenowej (RCP-02)	3	0,98 (falownik)	0,61
6.	Pompa zatapialna osadu (P-08)	2,5	0,77	2,07
7.	Pompa zatapialna osadu (P-09)	2,5	0,77	2,07
8.	Napęd zagarniacza	0,55	0,98 (falownik)	0,11
9.	Potrzeby własne sterowania	5	0,95	1,64

1.7 Wielofunkcyjny reaktor biologiczny nr 2

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Mieszadło komory beztlenowej (M-05)	1,8	0,98 (falownik)	0,37
2.	Mieszadło komory niedotlenionej (M-06)	4	0,98 (falownik)	0,81
3.	Mieszadło komory niedotlenionej (M-07)	4	0,98 (falownik)	0,81
4.	Mieszadło pompujące komory tlenowej (RCP-03)	3	0,98 (falownik)	0,61
5.	Mieszadło pompujące komory tlenowej (RCP-04)	3	0,98 (falownik)	0,61
6.	Pompa zatapialna osadu (P-10)	2,5	0,77	2,07
7.	Pompa zatapialna osadu (P-11)	2,5	0,77	2,07
8.	Napęd zagarniacza	0,55	0,98 (falownik)	0,11
9.	Potrzeby własne sterowania	5	0,95	1,64

1.8 Stacja dmuchaw

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Dmuchawa komory tlenowej (DM1)	69	0,99 (falownik)	9,83
2.	Dmuchawa komory tlenowej (DM2)	69	0,99 (falownik)	9,83
3.	Potrzeby własne sterowania	5	0,95	1,64

1.9 Komora WKF

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Zbiornik osadu (nadawy)	2,5	0,95	0,82
2.	Mieszadło (M-08)	3	0,98 (falownik)	0,61
3.	Pompa recyrkulacji osadu (P-13)	11	0,98 (falownik)	2,23
4.	Pompa recyrkulacji osadu (P-14)	11	0,98 (falownik)	2,23
5.	Pompa cyrkulacyjna osadu podgrzanego	1,5	0,98 (falownik)	0,3
6.	Pompa kondensatu (P-22)	0,25	0,98 (falownik)	0,05
7.	Dmuchawa biogazu (DM4)	0,5	0,99 (falownik)	0,1
8.	Dmuchawa biogazu (DM5)	0,5	0,99 (falownik)	0,1
9.	Potrzeby własne sterowania	5	0,95	1,64
10.	Dmuchawa biofiltru (DM6)	2,2	0,99 (falownik)	0,31

1.10 Instalacja budynku technologicznego

L.p.	Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\varphi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Instalacja zagęszczania osadu	2,5	0,95	0,82
2.	Pompa osadu zagęszczonego	6	0,98 (falownik)	1,22
3.	Pompa nadawy (P-24)	11	0,98 (falownik)	2,23
4.	Instalacja odwadniania osadu	6	0,95	1,97
5.	Pompa nadawy (P-15)	11	0,98 (falownik)	2,23
6.	Instalacja higienizacji osadu	2,5	0,95	0,82
7.	Stacja dozująca kwas HCL (P-16)	0,25	0,82	0,17
8.	Stacja dozująca ług NaOH	0,25	0,82	0,17
9.	Pompa PIX (P-18)	0,25	0,98	0,05

*Przebudowa i rozbudowa miejskiej oczyszczalni ścieków w Chorzelach*

			(falownik)	
10.	Pompa PIX (P-19)	0,25	0,98 (falownik)	0,05
11.	Pompa PIX (P-20)	0,25	0,98 (falownik)	0,05

1.11 Pozostałe instalacje elektryczne oczyszczalni ścieków

L.p.	2. Nazwa odbiornika	Moc czynna [kW]	Wsp. mocy $\cos\phi$	Moc bierna [kVAr]
1.	Oświetlenie zewnętrzne	5	X	X
2.	Instalacja elektryczna dyspozytorni	5	X	X
3.	Instalacja elektryczna warsztatu	15	X	X
4.	Instalacja elektryczna zewnętrzna – reaktor nr 1	15	X	X
5.	Instalacja elektryczna zewnętrzna – reaktor nr 1	15	X	X
6.	Instalacja sanitarna oczyszczalni	24	0,95	7,98

Na podstawie wykonanego bilansu mocy dla modernizowanej oczyszczalni ścieków wyznaczono następujące parametry układu zasilania:

- moc zainstalowana:  $P_z = 408,35$  [kW]
- współczynnik jednoczesności:  $k = 0,7$
- moc szczytowa:  $P_s = P_z \times k = 285,85$  [kW]
- moc bierna indukcyjnościowa:  $Q_{ind} = 95,51$  [kVAr]
- współczynnik  $\tan\phi = 0,33$

Zgodnie z wytycznymi OSD dopuszczany współczynnik  $\tan\phi_{dop} \geq 0,4$ .

Nie jest wymagane stosowanie kompensacji mocy biernej w modernizowanej instalacji.

prąd szczytowy: 
$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\phi} = \frac{285,85}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 444 \text{ A}$$

## 2. Dobór stacji transformatorowej 15/0,4kV

Dla zapewnienia potrzeb energetycznych modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków niezbędne jest zmodernizowanie istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4kV.

Przewidziano następujące prace modernizacyjne stacji transformatorowej:

- wymiana istniejącego transformatora na nowy o mocy znamionowej 400 kVA
- wymiana układu pomiarowo-rozliczeniowego
- wymiana kabla SN na odcinku złącze kablowe OSD – stacja transformatorowa
- wymiana zabezpieczenia transformatora po stronie uzwojenia górnego
- wymiana zabezpieczenia transformatora po stronie uzwojenia dolnego

Projektowana stacja będzie zlokalizowana w miejscu obecnie istniejącej stacji transformatorowej. Stację transformatorową będą stanowiły pomieszczenia rozdzielni SN – część PGE Dystrybucja i część Użytkownika oraz jedna komora transformatorowa z transformatorem o mocy 400kVA i pomieszczenia rozdzielni nn wraz z sekcją pożarową, pomieszczeniami pomiaru zużycia energii elektrycznej.

Transformator będzie bez obudowy (stopień ochrony IP00), suchy w izolacji żywicznej. Transformator będzie miał klasę izolacji F. Standardowo dostarczany transformator posiada: chłodzenie naturalne, 4 rolki jezdne dwukierunkowe, 4 uchwyty do podnoszenia, 2 zaciski uziemiające, tabliczki: znamionową i ostrzegawczą, odczepy do zmian napięcia po stronie SN, w stanie bez napięciowym, protokół badań wyrobu i instrukcję obsługi.

Kable średniego napięcia będą przyłączane do zacisków transformatora bezpośrednio lub za pomocą płaskiej szyny miedzianej.

Przyłącza niskiego napięcia wykonane są za pomocą szyn płaskich (wyprowadzenie do góry).

Niezależnie od dostawcy transformatora powinien on spełniać następujące wymagania:

- średnia roczna temperatura otoczenia pracy równa 20°C,
- dla wyższych temperatur znamionowa moc transformatora powinna ulegać zmniejszeniu odpowiednio wg tabeli poniżej,

Średnia roczna temperatura otoczenia	Dopuszczalne obciążenie
20°C	P
25°C	0,97xP
30°C	0,94xP
35°C	0,90xP

gdzie

P – moc znamionowa transformatora.

## 2.1 Dobór zabezpieczeń transformatora po stronie SN

Transformator po stronie uzwojenia górnego zostanie zabezpieczony za pomocą bezpieczników topikowych.

Dobór wartości prądu znamionowego bezpieczników:

$$I_B = \frac{S_{nT}}{\sqrt{3} * U_{nTg}} = \frac{400000}{\sqrt{3} * 15750} = 14,7 \text{ A}$$

$I_n = k * I_B$  Dla obliczeń projektowych przyjęto współczynnik  $k = 2,0$

$$I_n \geq 2 * I_B = 2 * 14,7 = 29,4 \text{ A}$$

Na podstawie obliczeń przyjęto prąd znamionowy górnego zabezpieczenia transformatora  **$I_n = 32\text{A}$** .

## 2.2. Dobór zabezpieczeń transformatora po stronie nn

Zgodnie z założeniami projektowymi oraz bilansem mocy modernizowanego obiektu założono, że projektowany transformator SN/nn nie będzie przeciążany. Z racji tego po stronie nn projektuje się jedynie zabezpieczenia dla kabla zasilającego rozdzielnię główną RG-1

## 2.3. Dobór zabezpieczeń kabla nn zasilającego rozdzielnię główną RG-1

Na podstawie bilansu mocy wyznaczono prąd obciążenia kabla nn zasilającego rozdzielnię główną RG-1

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{285,85}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 444 \text{ A}$$

Projektuje się zabezpieczenia kabla zasilającego rozdzielnię RG-1 o prądzie znamionowym

$$I_n \geq 1,25 * I_B \quad 1,25 * 444 = 555 \text{ A}$$

W szafie rozdzielczej nn stacji transformatorowej należy wykonać zabezpieczenie kabla zasilającego rozdzielnię główną RG-1 wkładką bezpiecznikową WT-4/gG 630A/500V

## 2.4. Dobór kabla nn zasilającego rozdzielnię główną RG-1

Wymagana minimalna obciążalność projektowanego przewodu wynosi

$$I_z \geq k_2 * I_n$$

Dla bezpieczników topikowych typu gG współczynnik  $k_2$  przyjmuje wartość 1,6.

$$I_z \geq \frac{1,6 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 630}{1,45} = 695 \text{ A}$$

Projektowany kabel zasilający rozdzielnię RG-1 musi spełniać następujący warunek

$$I_z \geq k_p * I_{dd}$$

Na podstawie normy przyjęto następujące parametry

$k_p$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu dla przewodu ułożonego w ziemi dla temperatury obliczeniowej ziemi 20°C, dla trzech kabli aluminiowych ułożonych w przepustach kablowych równolegle w odległości 0,25m od siebie wynosi  **$k_p = 0,85$**

Długostrwała obciążalność kabla miedzianego ułożonego w ziemi w przepuście kablowym wynosi  $I_{dd} = 304 \text{ A}$ .



*Przebudowa i rozbudowa miejskiej oczyszczalni ścieków w Chorzelach*

Dla projektowanego kabla energetycznego dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa wynosi

$$I_z \geq k_p * I_{dd} = 0.9 * 3 * 304 = 775 \text{ A}$$

Na podstawie obliczeń projektuje się kabel zasilający 3xYKXS 4x185mm<sup>2</sup> + YKXS-  
żo 1x240mm<sup>2</sup>.

### 3. Sieć rozdzielcza nn oczyszczalni

Ze względu na zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną modernizowanej oczyszczalni ścieków istniejąca rozdzielnica główna zlokalizowana w budynku dyspozytorni zostanie wymieniona na nową dostosowaną do modernizowanych potrzeb oczyszczalni.

Nowoprojektowana rozdzielnica główna RG-1 zasilana będzie z dwóch źródeł; modernizowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV o mocy 400kVA oraz rezerwowego agregatu prądotwórczego o mocy 250kW. Ze względu na mniejszą moc agregatu w przypadku zaniku zasilania podstawowego zasilane będą jedynie obwody podstawowe. Pozostałe obwody będą odłączone przez system sterowania.

Istniejący układ automatyki SZR pozostaje bez zmian.

#### 3.1. Ochrona odgromowa instalacji

##### 3.1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia techniczne
- wizja lokalna
- zastosowanie się do normy PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- zastosowanie się do normy PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzyka
- zastosowanie się do normy PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenia życia
- zastosowanie się do normy PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenie elektryczne i elektroniczne w obiektach

##### 3.1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje opis istniejącej instalacji odgromowej oraz projekt budowlany nowej instalacji odgromowej. W skład projektu wchodzi w szczególności: ocena ryzyka oraz rysunki zewnętrznej instalacji odgromowej.

### 3.1.3. Istniejąca instalacja odgromowa.

Na istniejących obiektach:

- budynek socjalny - numer 12
- budynek stacji dmuchaw – numer 7
- budynek sitopiaskownika – numer 3

położonych na terenie oczyszczalni ścieków w Chorzelach przy ulicy Młynarskiej znajduje się instalacja odgromowa. W dalszej części projektu zostanie przeprowadzona ocena ryzyka również dla tych budynków. Zostanie ona przeprowadzona w celu potwierdzenia zgodności istniejącego stanu z obowiązującymi przepisami.

W przypadku pozytywnie przeprowadzonej weryfikacji oceny ryzyka należy przeprowadzić czynności kontrolne zgodnie z punktem 3.1.5.. „Czynności kontrolne”. Jeśli dadzą one wynik pozytywny instalację należy zaakceptować. W przypadku negatywnych wyników wymagane jest demontaż starej instalacji i położenie nowej.

### 3.1.4. Czynności kontrolne.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać badania odbiorcze, które powinny obejmować następujące czynności :

- oględziny,
- sprawdzenie ciągłości połączeń,
- pomiar rezystancji uziemienia.

Po pozytywnych wynikach sprawdzeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą :

- projekt powykonawczy,
- protokoły pomiaru rezystancji

### 3.1.5. Ocena ryzyka.

#### 3.1.5.1. Parametry obiektów do oceny ryzyka.

Ocena ryzyka została przeprowadzona dla wszystkich obiektów. Również dla tych, na których istnieje obecnie instalacja odgromowa.

Ocena została przeprowadzona w oparciu o dane:

- Liczba dni burzowych w roku:  $T_d = 18$  dni
- Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych:  $N_g = 1,8$  na  $\text{km}^2/\text{rok}$
- Współczynnik położenia budynku:
  - odosobniony na pagórku lub wzgórzu - obiekt: 5
  - obiekt otoczony obiektami takiej samej wysokości – obiekt: 12, 7, 9, 3, 8,
  - obiekt otoczony wyższymi obiektami – obiekt: 13, 1, 2, 4, 6, 10, 14, 15, 17, 18, 19
- Typ obiektu:
  - $20\text{m} > \text{wysokość zabudowy} > 10\text{m}$  – obiekt 9
  - $\text{wysokość zabudowy} < 10\text{m}$  – pozostałe obiekty
- Poziom paniki: niski poziom paniki (obiekt max 2 piętra i liczba osób  $< 100$ )
- Typ linii energetycznej: podziemna
- Rodzaj powierzchni gruntu/podłogi na zewnątrz: kostka brukowa
- Rodzaj powierzchni gruntu/podłogi wewnątrz: ceramika

### 3.1.5.2. Metoda wyznaczania ryzyka dla obiektów.

Ocena ryzyka została przeprowadzona w oparciu o normę PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzyka w sposób następujący:

- 1) Wyznaczenie ryzyka utraty życia ludzkiego lub trwałe porażenie:

Akceptowalna wartość ryzyka  $R_1$  musi być mniejsza od  $10^{-5}$ . Wartość ryzyka została wyliczona ze wzoru:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V,$$

przy czym wartości  $R_U$  i  $R_V$  zostały wyznaczone dla każdego przyłącza osobno.

Wartości składowe:

$$R_A = N_D * P_A * L_A$$

$$R_B = N_D * P_B * L_B$$

$$R_U = (N_L + N_{Da}) * P_U * L_U$$

$$R_V = (N_L + N_{Da}) * P_V * L_V$$

$$N_D = N_g * A_{dlb} * C_{dlb} * 10^{-6}$$

$$N_L = N_g * A_I * C_d * C_t * 10^{-6}$$

$$A_I = (L_C - 3 * (H_a + H_b)) * \sqrt{p}$$

Wartości parametrów, które zostały wykorzystane w ocenie ryzyka zostały przedstawione w punkcie 3.1..

- 2) Wyznaczenie ryzyka utraty usługi publicznej:

Akceptowalna wartość ryzyka  $R_2$  musi być mniejsza od  $10^{-3}$ . Wartość ryzyka została wyliczona ze wzoru:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

przy czym wartości  $R_V$ ,  $R_W$  i  $R_Z$  zostały wyznaczone dla każdego przyłącza osobno.

Wartości składowe:

$$R_B = N_D * P_B * L_B$$

$$R_C = N_D * P_C * L_C$$

$$R_M = N_D * P_M * L_M$$

$$R_V = (N_L + N_{Da}) * P_V * L_V$$

$$R_W = (N_L + N_{Da}) * P_W * L_W$$

$$R_Z = (N_I - N_L) * P_Z * L_Z$$

$$N_D = N_g * A_{dlb} * C_{dlb} * 10^{-6}$$

$$N_L = N_g * A_I * C_d * C_t * 10^{-6}$$

$$N_I = N_g * A_I * C_e * C_t * 10^{-6}$$

$$A_I = (L_C - 3 * (H_a + H_b)) * \sqrt{p}$$

Wartości parametrów, które zostały wykorzystane w ocenie ryzyka zostały przedstawione w punkcie 3.1..

### 3) Wyznaczenie ryzyka utraty dziedzictwa kulturowego:

Akceptowalna wartość ryzyka  $R_3$  musi być mniejsza od  $10^{-3}$ . Wartość ryzyka została wyliczona ze wzoru:

$$R_3 = R_B + R_V$$

przy czym wartości  $R_V$  zostały wyznaczone dla każdego przyłącza osobno.

Wartości składowe:

$$R_B = N_D * P_B * L_B$$

$$R_V = (N_L + N_{Da}) * P_V * L_V$$

$$N_D = N_g * A_{dlb} * C_{dlb} * 10^{-6}$$

$$N_L = N_g * A_I * C_d * C_t * 10^{-6}$$

Wartości parametrów, które zostały wykorzystane w ocenie ryzyka zostały przedstawione w punkcie poprzednim.

### 3.1.5.3. Wyznaczanie wartości ryzyka.

Obiekt 1. Punkt zlewny ścieków.

$$R_1 = 6,21 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 1,19 * 10^{-9} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 1,24 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 2. Sito ze zbiornikiem uśredniającym.

$$R_1 = 6,48 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 3,99 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 2,59 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 3. Budynek sitopiaskownika.

$$R_1 = 3,06 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,9 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 2,76 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy
- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

Obiekt 4. Przepompownia ścieków.

Obiekt podzielony na II strefy:

4.1. Szafa sterownicza.

4.2. Przepompownia ścieków.

4.1. Szafa sterownicza.

$$R_1 = 1,49 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,42 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 2,99 * 10^{-7} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

#### 4.2. Przepompownia ścieków.

$$R_1 = 8,4 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,48 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 1,77 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy

#### Obiekt 5. Wielofunkcyjne reaktory biologiczne.

Obiekt podzielony na II strefy:

##### 5.1. Szafa sterownicza.

##### 5.2. Wielofunkcyjny reaktor biologiczny.

##### 5.1. Szafa sterownicza.

$$R_1 = 1,37 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,42 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 2,74 * 10^{-7} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

##### 5.2. Wielofunkcyjny reaktor biologiczny.

$$R_1 = 7,90 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,83 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 4,06 * 10^{-7} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS III klasy
- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV



Obiekt 6. Komora pomiarowa.

6.1. Szafa sterownicza.

$$R_1 = 6,99 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,39 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 1,40 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 7. Budynek stacji dmuchaw.

$$R_1 = 3,78 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 5,09 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 5,88 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy
- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

Obiekt 8. Budynek technologiczny.

$$R_1 = 6,69 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 5,33 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 8,38 * 10^{-7} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy
- SPD na liniach elektrycznych z budynków 9 i 12 zgodne z LPL klasy III-IV

Obiekt 9. Komora WKF.

Obiekt podzielony na II strefy:

9.1. Komora WKF.

9.2. Strefa kulista o promieniu 5m wokół wylotu biogazu z komory.

9.1. Komora WKF.

$$R_1 = 9,92 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,14 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 3,97 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy
- brak

9.2. Strefa kulista o promieniu 5m wokół wylotu biogazu z komory.

Strefa ta została zaliczona do stref zagrożenia wybuchem.

$$R_1 = 5,14 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,00 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 6,65 * 10^{-9} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS I klasy
- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL I klasy

Obiekt 10. Zbiornik osadu.

Obiekt podzielony na II strefy:

10.1 Zbiornik osadu

10.2 Strefa zagrożenia wybuchem 1,5 m licząc od wylotu z kominków  
wydmuchowych.

10.1. Zbiornik osadu.

$$R_1 = 7,28 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,27 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 2,97 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

10.2. Strefa zagrożenia wybuchem 1,5 m licząc od wylotu z kominków wydmuchowych.

$$R_1 = 4,29 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 6,09 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 9,73 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy
- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL I klasy

Obiekt 11. Plac składowania osadu.

Niezabudowany plac ogrodzony płotem. Brak urządzeń elektrycznych na terenie obiektu.

Brak potrzeby zastosowania instalacji odgromowej.

Obiekt 12. Budynek socjalny.

$$R_1 = 7,94 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 2,00 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 2,05 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- zewnętrzna instalacja odgromowa LPS IV klasy
- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

Obiekt 13. Budynek stacji transformatorowej.

$$R_1 = 3,77 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 7,98 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 5,13 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

Obiekt 14. Zbiornik na PIX.

$$R_1 = 9,51 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,07 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 3,80 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 15. Biofiltr.

$$R_1 = 8,65 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,03 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 1,73 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 16. Pochodnia biogazowa.

$$R_1 = 8,79 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 3,97 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 3,52 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 17. Stacja sprężania gazu.

$$R_1 = 7,63 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,06 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 3,05 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 18. Stacja odsiarczania biogazu

$$R_1 = 7,52 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,03 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 3,01 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

Obiekt 19. Komora technologiczna.

Obiekt podzielony na II strefy:

19.1 Szafa sterownicza.

19.2 Komora pomiarowa.

#### 19.1 Szafa sterownicza.

$$R_1 = 1,05 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 5,25 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 1,59 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- SPD na linii elektrycznej zgodne z LPL klasy III-IV

#### 19.2. Komora pomiarowa.

$$R_1 = 8,95 * 10^{-6} < R_T = 10^{-5}$$

$$R_2 = 4,74 * 10^{-4} < R_T = 10^{-3}$$

$$R_3 = 1,84 * 10^{-6} < R_T = 10^{-3}$$

Środki potrzebne do uzyskania wyznaczonej oceny ryzyka:

- brak

### 3.1.6. Wykonanie zewnętrznej instalacji odgromowej.

Obiekt 4. Przepompownia ścieków.

Zewnętrzna instalacja odgromowa zostanie wykonana poprzez zastosowanie dwóch masztów wokół przepompowni. Układ masztów został przedstawiony na rysunku: E-05. Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 4.

Obiekt 5. Wielofunkcyjny reaktor biologiczny.

Zewnętrzna instalacja odgromowa zostanie wykonana z zastosowaniem 5 masztów: 4 masztów wokół reaktora co 90 stopni oraz 1 maszt w środku reaktora. Układ masztów został przedstawiony na rysunku: E-06. Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 5.

Obiekt 8. Budynek technologiczny.

W budynku zostanie założony sztuczny uziom fundamentowy przedstawiony na rysunku E-07. Widok uziomu obiektu 8.. Uziom zostanie wykonany bednarką FeZn o wymiarach 30mm x 5mm w fundamencie budynku.

W wyniku przeprowadzonej i przedstawionej w rozdziale poprzednim oceny ryzyka została uznana za niezbędną zewnętrzna instalacja odgromowa IV klasy.

Na dachu zostaną zainstalowane zwody pionowe oraz poziome. Przedstawione zostały na rysunku E-08. Widok zwodów na dachu obiektu 8.

Zwody pionowe zostaną wykonane po dwóch stronach kalenicy oraz przy każdym wentylatorze i kominie znajdującym się na dachu budynku. Zwody poziome zostaną przytwierdzone do dachu co 1 metr na wysokości 2 cm nad powierzchnią dachu. Jeden zwód poziomy zostanie wykonany wzdłuż kalenicy dachu. Pozostałe zwody zostaną ułożone wzdłuż krawędzi spadowych dachu.

Zwody zostaną połączone z uziomem przy użyciu odprowadzeń zatopionych w słupie konstrukcyjnym. Będą stanowić przedłużenie zwodów poziomych. Odprowadzenia zostaną wykonane z bednarki FeZn o wymiarach 30x4mm.

#### Obiekt 9. Komora WKF.

Zewnętrzna instalacja odgromowa zostanie wykonana z zastosowaniem 5 masztów: 4 masztów wokół reaktora co 90 stopni oraz 1 maszt w środku reaktora. Układ masztów został przedstawiony na rysunku: E-10. Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 9.

#### Obiekt 10. Zbiornik osadu.

Zewnętrzna instalacja odgromowa zostanie wykonana z zastosowaniem 4 masztów ułożonych wokół reaktora co 90 stopni. Układ masztów został przedstawiony na rysunku: E-11. Układ zewnętrznej instalacji odgromowej obiektu 10.

### 3.2 Ochrona przepięciowa instalacji

Rozdzielnię główną RG-1 należy wyposażyć w ochronnik przepięciowy kl. B, rozdzielnice obiektowe sterowniczo – zasilające urządzeń technologicznych w ochronniki przepięciowe kl. C zgodnie z PN-IEC 60364-4-443 tablica 44B z uwzględnieniem normy PN-IEC 60364-4-442.

Dodatkowo należy przewidzieć instalację ochronników przeciwprzepięciowych na torach pomiarowych sygnałów sterujących. Ochronniki muszą umożliwiać przeprowadzenie okresowej kontroli działania oraz umożliwiać zapis odczytanych parametrów w postaci elektronicznej.

### 3.3 Rozdzielnia główna nn RG-1

Istniejąca rozdzielnia główna zostanie zmodernizowana na zwiększone potrzeby oczyszczalni ścieków. Jako wyłącznik główny rozdzielniczy zastosować wyłącznik kompaktowy o prądzie znamionowym  $I_n = 630A$ .

Rozdzielnica zostanie wyposażona w analizator parametrów sieci w celu zapewnienia pomiarów takich jak chwilowe zużycie prądu, moc chwilowa czynna i bierna, współczynnik mocy. Dane z analizatora będą przekazywane z wykorzystaniem projektowanej sieci teletechnicznej do systemu sterowania oczyszczalnią w celu sporządzania raportów okresowych.

Aparatura łączeniowa będzie zainstalowana za osłonami ochronnymi i dostępne są jedynie elementy niezbędne do manewrowania. Przy konieczności częstych ingerencji w strukturę szafy można zainstalować dodatkowe osłony wewnętrzne, które zabezpieczają przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem.

### 3.4 Rozdzielnice nn sterowniczo – zasilające

Istniejące rozdzielnice obiektowe nn zostaną zastąpione nowoprojektowanymi. Dodatkowo rozdzielnica zasilająco – sterująca znajdująca się w stacji pomp zostanie przeniesiona do nowego pomieszczenia.

W każdej rozdzielnicy obiektowej zlokalizowana będzie wyspa systemu sterowania zapewniająca poprawne działanie oraz kontrolę aparatury. Każda wyspa sterująca będzie wyposażona w buforowy układ zasilania awaryjnego 24VDC w przypadku zaniku zasilania głównego.

Zasilanie awaryjne zapewni jedynie podtrzymanie systemu sterowania oraz aparatury kontrolno – pomiarowej. Obwody siłowe nie będą podtrzymywane z tego systemu. Rozdzielnice podobnie jak rozdzielnia główna RG-1 zostaną wyposażone w analizatory parametrów sieci.

### 3.5 Rozdzielnica sterująca

Projektuje się rozdzielnicę sterującą, która zlokalizowana zostanie w budynku dyspozytorni w pomieszczeniu sterowni.

W szafie zlokalizowany zostanie układ sterowania oczyszczalnią oraz komputer wizualizacji dla operatorów.

Rozdzielnica sterująca zostanie wyposażona w zasilacz UPS zapewniający poprawne działanie systemu sterowania podczas zaniku napięcia.

Rozdzielnica sterująca zostanie połączona z wyspami sterującymi systemu zlokalizowanymi w rozdzielnicach obiektowych z wykorzystaniem połączeń światłowodowych wielomodowych. Krosownica światłowodowa będzie zlokalizowana w rozdzielnicy sterującej.

Należy przewidzieć odpowiednią wentylację rozdzielnicy sterującej.

### 3.6 Pożarowy wyłącznik zasilania

Projektuje się główny pożarowy wyłącznik zasilania obiektu. Wyłącznik zostanie zlokalizowany przy wejściu do dyspozytorni oczyszczalni w miejscu obecnego wyłącznika głównego. Obecny wyłącznik główny oczyszczalni zostanie zdemonstrowany.

Aktywowanie wyłącznika głównego nie może spowodować załączenia agregatu prądotwórczego.

Ze względu na występowanie stref zagrożonych wybuchem w pożarowy wyłącznik zasilania należy wyposażyć również rozdzielnicę sterującą RA-6 sterującą pracą komory WKF oraz zbiornika osadu przefermentowanego.



### 3.7 Instalacja gniazd siłowych

Na terenie oczyszczalni ścieków rozmieszczone zostaną stacjonarne obudowy rozdzielcze wyposażone w gniazda siłowe 400VAC oraz gniazda 230VAC.

Zasilanie obudów rozdzielczych zapewnić z wykorzystaniem kabli YKY 0,6/1kV. Kable prowadzić z wykorzystaniem obiektowych koryt kablowych.

Każda rozdzielnica musi posiadać w swojej obudowie lokalne zabezpieczenie instalacji składające się z wyłącznika różnicowoprądowego oraz wyłączników nadprądowych na poszczególne obwody gniazd.

Ze względu na instalację na zewnątrz projektuje się stopień ochrony obudowy IP67.

### 3.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć rozdzielcza nn modernizowanej oczyszczalni ścieków będzie pracowała w układzie TN-S.

Zgodnie z normą PEN-IEC 60364 „*Instalacje elektryczne w budynkach budowlanych*” zastosowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

#### 1. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

- izolacja podstawowa
- obudowy o stopniu ochrony wyższym od IP2x

#### 2. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S
- wyłącznik różnicowo-prądowy

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N przewód ochronny PE.

Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i łączyć je do szyn ochronnych PE poszczególnych rozdzielnic zasilających.

### 3.9 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetleniowa modernizowanej oczyszczalni ścieków składa się z instalacji oświetlenia wewnętrznego oraz instalacji oświetlenia zewnętrznego.

Podczas modernizacji planuje się:

- w istniejących budynkach wymianę obecnie zastosowanych źródeł światła i zastąpienie ich oprawami typu LED;
- w nowoprojektowanych budynkach projektuje się oświetlenie podstawowe z wykorzystaniem opraw typu LED;
- w przypadku istniejącej instalacji zewnętrznej planuje się wymianę obecnie zastosowanych źródeł światła i zastąpienie ich oprawami typu LED;
- nowoprojektowane oświetlenie zewnętrzne projektuje się z wykorzystaniem opraw typu LED.

#### 3.9.1 Oświetlenie podstawowe wewnętrzne

Instalacja oświetlenia podstawowego będzie wykonana tak by średnie natężenia oświetlenia były nie niższe niż zestawione poniżej:

• strefy komunikacji	200 lx
• hole wejściowe/recepcja	200/300 lx
• portiernie, wartownie	200 lx (300 lx)
• pomieszczenia sanitarne, szatnie	200 lx
• pomieszczenia pomocnicze	150 lx
• pomieszczenia biurowe, rozdzielnie	500 lx
• podjazdy	300 lx

W wszystkich pomieszczeniach oczyszczalni ścieków oświetlenie będzie załączane lokalnie, za pomocą łączników lub przycisków. W pomieszczeniach magazynowych, technicznych, sanitariatach będzie stosowany osprzęt hermetyczny. Oprawy w pomieszczeniach biurowych, dyspozytorni, itp. powinny być wyposażone w odbłyśniki redukujące olśnienie. System sterowania obwodami zasilającymi oprawy oświetlenia powierzchni ogólnego przeznaczenia tj.: korytarze i hole wejściowe umożliwi kształtowanie poziomów natężenia oświetlenia w stosunku 33%, 66% i 100% a tym samym naprzemienne wydzielenie części opraw, np. jako oświetlenie nocne.

Zaprojektowane oświetlenie ogólne będzie spełniać wymagania polskich norm.

### 3.9.2 Oświetlenie zewnętrzne

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie za pomocą czujnika zmierzchowego, zegara astronomicznego jak również przełączników sterujących umieszczonych na drzwiach rozdzielnic głównej RG-1.

Instalacja oświetlenia zewnętrznego będzie podzielona na dwa obwody.

Obwód O1.x będzie odpowiedzialny za oświetlenie konturowe oczyszczalni w domyślnie będzie załączane czujnikiem zmierzchowym bądź zegarem astronomicznym. Przewiduje się również możliwość ręcznego włączenia bądź wyłączenia oświetlenia za pomocą przełącznika umieszczonego na drzwiach rozdzielni głównej RG-1.

Obwód O2.x będzie odpowiedzialny za czasowe doświetlenie terenów:

- reaktorów biologicznych oraz komory technologicznej
- przepompowni ścieków surowych

Sterowanie obwodem domyślnie będzie wykonywane z użyciem przełącznika umieszczonego na drzwiach rozdzielni głównej RG-1.

### 3.10 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne zostanie zrealizowane za pomocą dedykowanych opraw oświetlenia awaryjnego zasilanych z własnych akumulatorów.

Czas działania wynosi nie mniej niż jedną godzinę. System musi być uruchamiany w czasie nie dłuższym niż 2 sek. po zaniku oświetlenia podstawowego.

Przewidziano następujące rodzaje oświetlenia awaryjnego:

- oświetlenie dróg ewakuacyjnych - oprawy oświetlenia awaryjnego zapewnią natężenie oświetlenia min. 1 lx w osi drogi,
- oświetlenie stref otwartych (zapobiegające panice) – oprawy oświetlenia awaryjnego zapewnią natężenie oświetlenia 0,5 lx w strefach o nieokreślonej drodze ewakuacyjnej oraz w pomieszczeniach o powierzchni większej niż 60m<sup>2</sup>,
- oświetlenie 5 lx w pobliżu urządzeń p.poż. np. hydrantów,
- oświetlenie 10lx w przeciwpożarowych pomieszczeniach technicznych np. pompownie, rozdzielnie itp.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne będzie spełniać wymagania polskich norm. Rozmieszczenie lamp oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego będzie przedmiotem oddzielnego opracowania.

### 3.11 Połączenia wyrównawcze

Obok rozdzielni głównej RG-1 budynku zainstalowana zostanie główna szyna uziemiająca.

W każdym budynku technologicznym oczyszczalni zostaną zlokalizowane lokalne szyny uziemiające LSU.

Główne połączenia wyrównawcze doprowadzone będą i podłączone osobnymi przewodami do:

- uziomu fundamentowego: FeZn30x4mm<sup>2</sup>,
- szyn ochronnych rozdzielnic: LYżo50mm<sup>2</sup>,
- koryt kablowych: LYżo 10mm<sup>2</sup>,
- kanałów wentylacyjnych: LYżo 16 mm<sup>2</sup>,
- rurociągów technologicznych: LYżo 16mm<sup>2</sup>,
- urządzeń telekomunikacyjnych LYżo 10mm<sup>2</sup>,

Przewodami wyrównawczymi należy połączyć: korytka kablowe, drabinki, kanały i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne.

Główne połączenia należy wykonać przewodami LYżo 25mm<sup>2</sup> i dalsze DYżo 6mm<sup>2</sup>.

## 4. Instalacja AKPiA

Projektowany system sterowania modernizowanej oczyszczalni ścieków będzie posiadał strukturę wielopoziomową, w której wyodrębnione zostały:

- warstwa obiektowa
- warstwa sterowania
- warstwa zarządzania

### 4.1 Warstwa obiektowa

Warstwa obiektowa systemu sterowania składa się z urządzeń wykonawczych oraz aparatury kontrolno – pomiarowej. Do komunikacji z urządzeniami wykonawczymi przewidziano zastosowanie sieci polowych. Do komunikacji z aparaturą kontrolno – pomiarową przewidziano zastosowanie sieci polowych oraz standardowe sygnały analogowe oraz dwustanowe.

Sygnały pomiarowe oraz sterujące będą podłączone z systemem sterowania przez moduły wysp sterujących zlokalizowanych w rozdzielnicach obiektowych sterowniczo – zasilających.

Urządzenia wykonawcze oraz aparaturę kontrolno-pomiarową należy wyposażyć w lokalne panele operatora umożliwiające wysterowanie urządzeń oraz odczyty bieżących wartości pomiarowych.

Obudowa urządzeń wykonawczych oraz aparatury kontrolno – pomiarowej musi zapewnić poprawną pracę w warunkach występujących na terenie oczyszczalni.

W przypadku zaniku zasilania urządzenia wykonawcze oraz aparatura kontrolno – pomiarowa będzie podtrzymywana z lokalnych buforowych układów zasilających 24VDC.

W strefach zagrożonych wybuchem należy przewidzieć instalację separatorów eX odpowiedniej klasy na torach komunikacyjnych oraz zasilających.

Tory komunikacyjne sygnałów sterujących należy zabezpieczyć przed skutkami przepięć z zastosowaniem ochronników przeciwprzepięciowych.

### 4.2 Warstwa sterowania

Warstwa sterowania opiera się na sterowniku PLC umieszczonym w rozdzielnicy sterującej zlokalizowanej w sterowni budynku dyspozytorni oraz oddalonych modułach wysp sterujących zlokalizowanych w rozdzielnicach sterująco – zasilających.

Warstwa sterowania realizuje następujące zadania:

- przetwarzanie algorytmów sterowania i regulacji procesu pracy oczyszczalni
- przetwarzanie i transmisja danych do poziomu zarządzania
- realizacja poleceń przychodzących z poziomu zarządzania
- realizacja blokad i zabezpieczeń

### 4.3 Warstwa zarządzania

Poziom zarządzania procesem sterowania oczyszczalni ścieków oparty jest o system narzędziowy SCADA. System SCADA zlokalizowany jest na stacji dyspozytorskiej, której jednostka centralna znajduje się w rozdzielnicy sterującej. Stacja dyspozytorska połączona jest ze sterownikiem PLC instalacji oczyszczalni z wykorzystaniem magistrali komunikacyjnej.

Warstwa zarządzania odpowiedzialna będzie za:

- oddziaływanie na procesy sterowania oczyszczalnią ścieków
- wizualizację stanu pracy oczyszczalni ścieków
- rejestrację sygnałów pomiarowych dla całej oczyszczalni ścieków
- raportowania pracy oczyszczalni ścieków
- archiwizacji i przetwarzania danych z całej oczyszczalni ścieków

Stacja dyspozytorska będzie zasilana z zasilacza UPS rozdzielnicy zasilającej w celu zapewnienia poprawnej pracy całego systemu sterowania w przypadku zaniku zasilania.

## VI. UWAGI KOŃCOWE

- Kable zasilające oraz komunikacyjne należy prowadzić oddzielnymi liniami kablowymi. Należy zachować odstęp co najmniej 15cm pomiędzy linią zasilającą oraz komunikacyjną.
- Kable zasilające powinny posiadać klasę izolacji 0,6/1kV natomiast kable komunikacyjne klasę izolacji 300/300V.
- Do przesyłu sygnałów analogowych należy użyć kabli ekranowanych, skręconych. W przypadku sygnałów binarnych dopuszcza się stosowanie kabli nieekranowanych.
- Projekt należy rozpatrywać wraz z projektami innych branż.
- Po wykonaniu instalacji objętych powyższym projektem należy wykonać stosowne pomiary instalacji a wyniki zestawić w protokołach pomiaru. Wyniki pomiarów muszą zgadzać się z wytycznymi narzucanymi przez obowiązujące normy.
- Roboty wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi odbioru robót budowlano-montażowych, przepisami prawa budowlanego, przepisami BHP i P-poż.
- Wszelkie roboty muszą być wykonywane pod nadzorem uprawnionych osób do prowadzenia danego typu robót. Roboty zanikające i podlegające odbiorowi powinny być zapisywane i potwierdzane przez inspektorów nadzoru w dzienniku budowy.
- Wykonawcy dla celów przygotowania wyceny realizacji inwestycji zobowiązani są do wykonania przedmiarów w poszczególnych branżach, uwzględniających zasady i reguły detalowania wszelkich charakterystycznych miejsc i przekrojów zgodnie ze sztuką budowlaną i niniejszym projektem, w zakresie pozwalającym na określenie kosztu realizacji obiektu. Projekty wykonawcze w poszczególnych branżach wraz z przedmiarami stanowią jedynie materiał pomocniczy przy określaniu kosztów wykonawczych i nie zwalnia to Wykonawców z obowiązku wykonania własnych i ewentualnego skorygowania opracowanych przez Projektantów przedmiarów.
- Dopuszcza się stosowanie zamiennych rozwiązań technologicznych i materiałowych o parametrach technicznych analogicznych i przede wszystkim nie gorszych od zawartych w projekcie - na powyższe należy uzyskać zgodę Zamawiającego.