

*Stadium projektu:* **Projekt budowlany zamienny dla decyzji pozwolenia na budowę nr WB.7351-2/8/2001 z dnia 25.04.2001r.**

*Tytuł opracowania:* **2. Projekt Architektoniczno-Budowlany**

## **CZĘŚĆ II**

*Branża:* **ELEKTRYCZNA, AUTOMATYCZNA**

### **I POMIAROWA, INSTALACJE OCZYSZCZALNI**

*Obiekt:* Budowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków na nieruchomości nr ewid. 353/1 obręb Gałkowice Nowe w msc. Gałkowice Nowe, gm. Kamieńsk wraz ze zjazdem publicznym z drogi gminnej.  
Nr ewid. dz. 353/1, 810

*Inwestor:* Gmina Kamieńsk  
ul. Wieluńska 50  
97-360 Kamieńsk  
pow. radomszczański, woj. łódzkie

*Jednostka Projektowa:* W.P.P.U. „SUMAX” Sp. z o.o.  
Biuro Techniczno – Handlowe  
31-465 Kraków, ul. Dzielskiego 2  
woj. małopolskie

Dokumentacja ta jest wykonana zgodnie ze zleceniem/umową oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi, jak również normami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.			
<i><b>Funkcja</b></i>	<i><b>Imię i Nazwisko</b></i>	<i><b>Data</b></i>	<i><b>Podpis</b></i>
<i><b>Projektował:</b></i>	<b>mgr inż. Radosław Łazuchiewicz</b>	<b>03.2014</b>	
<i><b>Sprawdził:</b></i>	<b>mgr inż. Zdzisław Lisak</b>	<b>03.2014</b>	

## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączanie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączanie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na

przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata koszowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

### 9.1. SZAFA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafa sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęźnej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.

## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączanie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączanie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na



przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata kosztowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

### 9.1. SZAFA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafa sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęźnej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.

## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączenie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączenie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na

przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata koszowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

### 9.1. SZAFA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafa sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęźnej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.



## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączenie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączenie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na

przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata koszowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

### 9.1. SZAFA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafa sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęźnej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.

## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączenie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączenie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na

przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.



Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata koszowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

### 9.1. SZAFKA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafka sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęźnej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.

## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączanie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączanie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na

przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata koszowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

### 9.1. SZAFA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafa sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęźnej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.

## PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny z wykazem aparatury elektrycznej.
2. Rysunki według poniższego spisu.

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 1/2	GN-01/E
2.	Zasilanie i schemat blokowy szafy AM. 2/2	GN-02/E
3.	Zasilanie oczyszczalni. Plan.	GN-03/E

## SPIS TREŚCI:

1.	CZEŚĆ OGÓLNA. ....	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
1.2.	WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH. ....	2
1.3.	WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW. ....	2
2.	CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ....	2
2.1.	ZASILANIE. ....	2
2.2.	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI. ....	2
2.3.	SZAFA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE. ....	3
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA. ....	3
4.	OCHRONA ODGROMOWA. ....	3
5.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA. ....	3
6.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE. ....	3
7.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	3
8.	OBLICZENIA. ....	4
8.1.	OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA. ....	4
9.	WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH. ....	5
9.1.	SZAFA STEROWNICZA AM. ....	5
9.2.	LINIE KABLOWE 1kV. ....	5



## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Jest to oczyszczalnia typu Nebraska w miejscowości Gałkowice Nowe.

Przedmiotem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną zestawu AM projektowanej oczyszczalni ścieków polegającego na:

- ułożeniu linii kablowej YKY 5x6mm<sup>2</sup> o długości 25 m od złącza kablowego ZK do wyłącznika głównego WG na szafce oczyszczalni,

Zasilanie 3x400V+PEN

Moc zainstalowana 11,8 kW

Moc zapotrzebowana 5,93 kW

Zapewniona moc wystarczy do poprawnego funkcjonowania obiektu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- dostarczenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej AM,
- dostarczenie energii elektrycznej do urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- oświetlenie terenu oczyszczalni.

### **1.2. WYKAZ DANYCH WYJŚCIOWYCH.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia.

1. Projekt techniczny oczyszczalni ścieków. Część technologiczna.

### **1.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH NORM I PRZEPISÓW.**

1. Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych P.B.U.E. – wyd. z IV z 1997r.
2. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
3. Nowoczesne elementy zabezpieczeń i środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV.
4. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.**

### **2.1. ZASILANIE.**

Schemat strukturalny zasilania pokazano na rys. GN-1/E.

Zasilanie obiektu oczyszczalni odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego do szafy sterowniczej AM oczyszczalni.

Układ sieciowy zasilania oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-C – szybkie wyłączenie

Układ sieciowy na oczyszczalni z punktu widzenia ochrony od porażeń – TN-S – szybkie wyłączenie.

### **2.2. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY OCZYSZCZALNI.**

Na bocznej ścianie szafy sterowniczej AM umieszczony jest wyłącznik główny. Odcina on zasilanie energetyczne zestawu. Napęd tego wyłącznika umożliwia założenie na nim blokady – na

przykład kłódki – co zapewnia, że tylko osoby upoważnione i przeszkolone mogą załączać do pracy oczyszczalnię. Wszelkie naprawy i przeglądy należy przeprowadzać przy zablokowanym wyłączniku głównym.

Zastosowany typ aparatu – VCDN – firmy Schneider Electric zapewnia:

- bezpieczną przerwę izolacyjną zapewnioną w stanie rozłącznika 0 ( OFF );
- dźwignia napędowa nie wskaże stanu OFF dopóki styki nie będą w pełni otwarte;
- zablokowanie kłódką nie będzie możliwe dopóki styki nie będą w pełni otwarte.

### **2.3. SZAFKA STEROWNICZA AM – OBWODY GŁÓWNE.**

W szafce sterowniczej AM umieszczono odpływy (pola odpływowe) do:

- zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni;
- oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni 230V~+ N + PE, 50Hz;

### **3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno – neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE.

Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym. Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Szafę i przewód ochronny PE należy podłączyć do wykonanego uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekroczyć 10Ω.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### **4. OCHRONA ODGROMOWA.**

Z uwagi na niski współczynnik zagrożenia piorunowego (około  $2 \cdot 10^5$ ) ochrona odgromowa zestawu jest zbędna.

Słup oświetleniowy należy uziemić poprzez wykonanie uziomów do uzyskania rezystancji min 30Ω.

### **5. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.**

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ogranicznik przepięciowy umieszczony w szafce sterowniczej AM.

### **6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.**

Do oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano oprawę z lampą sodową o mocy 125W. Do sterowania oświetleniem przewidziano automat zmierzchowy zainstalowany w szafce sterowniczej AM. Sondę oświetleniową automatu zmierzchowego należy umieścić w ścianie szafy AM w taki sposób aby nie była ona oświetlona przez załączane lub inne źródła światła.

### **7. LINIE KABLOWE 1kV.**

Ze złącza ZK zaprojektowano linię kablową wykonaną kablem typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> do podłączenia projektowanej szafy sterowniczej AM i urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Z zestawu AM od lampy oświetleniowej zaprojektowano kabel typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

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

Dla kabla zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 25 cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ok. 15 cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10 cm podsypce z piasku i przysypany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla a o konieczności jej wykonania w zależności od kategorii gruntu zadecyduje inspektor nadzoru po wykonaniu wykopu. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Minimalny promień gięcia kabli o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla.

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę, a po ułożeniu kabla powinna być wykonana jego inwentaryzacja powykonawcza.

## 8. OBLICZENIA

### 8.1. OBLICZENIA DOPUSZCZALNEGO SPADKU NAPIĘCIA.

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony ze wzoru:

$$\Delta u\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot U^2 \cdot \gamma)$$

P - moc

l - długość przewodu

s - przekrój przewodu

U - napięcie międzyprzewodowe

$\gamma$  - konduktancja przewodu (dla Cu - 57)

Lp.	Nazwa odbioru	Kabel		P [kW]	spadek napięcia	
		typ	długość [m]		na kablu zasilającym [%]	sumaryczny [%]
1.	Kabel ZKP - AM	YKY-żo 5x6 mm	40	5,93	0,86	0,86
	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
2.	Dmuchawa	YKY-żo 5x2,5 mm	1	3,00	0,01	0,87
3.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
4.	Pompa w pompowni	YKSY-żo 7x2,5 mm	10	1,19	0,03	0,89
5.	Oświetlenie zewnętrzne	YKY-żo 3x1,5 mm	15	0,125	0,02	0,88
6.	Rezerwa	YKY-żo 5x1,5 mm	1	1,0	0,00	0,86
7.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
8.	Pompa ścieków oczyszczonych	YKSY-żo 7x2,5 mm	25	0,75	0,05	0,91
9.	Ogrzewanie elektryczne przepływomierza	YKY-żo 5x2,5 mm	25	0,50	0,02	0,88
10.	Krata koszowa	YKY-żo 5x4 mm	15	0,15	0,00	0,86
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny	YKY-żo 3x1,5 mm	25	0,10	0,01	0,87

Z powyższych obliczeń wynika, że sumaryczny spadek napięcia na przewodach zasilających nie przekracza 4%

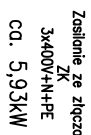
## 9. WYKAZ APARATÓW ELEKTRYCZNYCH.

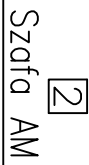
### 9.1. SZAFA STEROWNICZA AM.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.	AM	Szafa sterownicza - (obudowa metalowa, drzwi pełne) o orientacyjnych wymiarach: 800 (szer.) x 2000 (wys.) x 600 (gł.), z fundamentem Kompletnie zmontowana i okablowana z głównymi podzespołami jak poniżej: z płytą montażową; z dmuchawami; z drzwiami wewnętrznymi; z rozłącznikiem 20A/440V; z aparaturą łączeniową (wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, styczniki); z aparaturą sterowniczą (przełączniki, lampki) na drzwiach wewnętrznych szafy; z transformatorem sterowania; ze sterownikiem mikroprocesorowym z automatem zmierzchowym; z ochroną przeciwprzepięciową. Z gniazdami wtykowymi 1-faz i 3-faz.	W.P.P.U. SUMAX Konstantynów Łódzki ul. Zgierska 45	1kpl.
2.	XTS	Regulator temperatury (załączenie kabli grzewczych) w puszcze odgałęznej o stopniu ochrony IP 54	Hurtownie elektrotechniczne	1kpl
3.	PQ	Zestaw do pomiaru przepływu ścieków – przepływomierz elektromagnetyczny DN 25 z wyjściami: 4-20 mA, impulsowym. Z wyświetlaczem. Zasilanie 230V.	j.w.	-
4.		Materiał uszczelniający	j.w.	5m
5.		Połączenie AM z uziomem prętowym bednarka 4x30mm FeZn	j.w.	1kpl.
6.		Uziom prętowy z prętów stalowych ocynkowanych ~Ø20mm lub miedziowanych ~Ø16mm	j.w.	
7.		Zestaw do optycznej sygnalizacji awarii	j.w.	1kpl
8.	X1	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
9.	X5	Puszka odgałęźna typu D9125Z z dławicami ASM 20	j.w.	1kpl
10.		Rura osłonowa Ø40	j.w.	2m.

### 9.2. LINIE KABLOWE 1kV.

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Producent/Dostawca	Ilość /szt./
1.		Kabel energetyczny typu YKY-żo 5x6mm <sup>2</sup> , 1kV – Zasilanie szafy AM.	Hurtownie elektrotechniczne	25m
2.		YKY-żo 5x4mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	25m
3.		YKSY-żo 7x2,5mm	j.w.	80m
4.		YDY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
5.		YKY-żo 3x1,5mm <sup>2</sup> , 1kV	j.w.	55m
6.		LAN-T11 4x2x0,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	20m
7.		YKSY-żo 9x1,5mm	j.w.	50m
8.		YKY-żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /	j.w.	10m
9.		Rura typu DVK Ø50mm	j.w.	5m.
10.		Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	j.w.	40m
11.		Oznacznik na kabel (ilość ustalić na budowie)	j.w.	10szt
12.		Kabel grzejny	j.w.	5m.

[illegible]



## Ogrzewanie przepływomierza

2  
Szafa AM

## Ogrzewanie przepływomierza