

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

UL. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

EGZ. NR 1.

INWESTOR

GMINA SKÓRZEC
UL. SIEDLECKA 3
08-114 SKÓRZEC
WOJ. MAZOWIECKIE

SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Branża elektryczna

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
ZWIĘKSZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
KOMUNALNYCH $Z(Q_d)_{\text{śr}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$ i $RLM = 4027$
DO DOCELOWEJ PRZEPUSTOWOŚCI $(Q_d)_{\text{śr}} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$ i $RLM = 6000$
**ZASILANIE OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

LOKALIZACJA


GMINA SKÓRZEC, MIEJSCOWOŚĆ SKÓRZEC, WOJ. MAZOWIECKIE
OBREB : 0017 SKÓRZEC, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA : 142609_2 SKÓRZEC
DZIAŁKA GEOD. NR 441/2, 441/3

BRANŻA

STADIUM

ELEKTRYCZNA

SPECYFIKACJA ST

BRANŻA ELEKTRYCZNA	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. KAZIMIERZ ROLIŃSKI	UAN 4224/7/7/87 MAZ/IE/2346/01	12.2017	 mgr inż. Kazimierz Roliński Uprawnienia do projektowania instalacji elektrycznych UAN 4224/7/7/87 Pracownia sprawdzającego Główny inż. 08/2017/94

Siedlce, GRUDZIEŃ 2017 r.

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych zwana w skrócie ST składa się z 3 części:

1. ST 1 – Budowa linii kablowych elektroenergetycznych nN do 1 kV.

Klasyfikacja robót: CPV 45230000-9 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych

Zakres robót:

- a) przebudowa istniejącego złącza kablowego ZK-3a przy budynku technologicznym nr 1,
- b) montaż szafki SOP przy budynku technologicznym nr 1,
- c) dostosowanie istniejącej rozdzielni RGOS do zasilania projektowanych obiektów,
- d) montaż złącza kablowego ZK-3a + SOP przy budynku dmuchaw i zasuw - obiekt OB 2,
- e) budowę linii kablowej z rozdzielni RGOS do złącza kablowego ZK-3a + SOP przy budynku dmuchaw i zasuw – obiekt OB 2,
- f) budowa linii kablowych do szaf sterownikowych WJZS przy i w projektowanych obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków z rozdzielni ROB 2,
- g) instalacje zasilania urządzeń technologicznych z szaf sterownikowych WJZS
- h) rozbudowa oświetlenia terenu oczyszczalni ścieków.

Inwestorem w/w zakresu robót jest Gmina Skórzec.

2. ST 2 - Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV.

Klasyfikacja robót:

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych

Zakres robót:

- a) montaż rozdzielni ROB 2 w budynku OB 2,
- b) montaż szaf sterownikowych WJZS 1, WJZS 2, WJZS 3, WJZS 4, WJZS 5, przy i w projektowanych obiektach technologicznych oczyszczalni ścieków, zasilanych z rozdzielni ROB 2,
- c) montaż instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia w budynku OB 2 zasilanych z rozdzielni ROB 2,
- d) montaż instalacji elektrycznych zasilania urządzeń technologicznych zasilanych z szafy sterownikowej WJZS 2 w obiekcie OB 2,
- e) instalacje ochronne: przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową w projektowanych obiektach oczyszczalni ścieków,

Instalacje AKPiA są przedmiotem oddzielnego opracowania.

Inwestorem w/w zakresu robót jest Gmina Skórzec.

3. ST3 – Ochrona odgromowa.

Klasyfikacja robót: CPV 45317000- Inne instalacje elektryczne.

Zakres robót:

- a) montaż instalacji odgromowej w obiekcie OB 2,
- b) montaż instalacji wyrównania potencjałów w obiekcie OB 2,
- c) montaż instalacji odgromowej reaktora SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym – obiekty OB 3, OB 4,
- d) montaż instalacji odgromowej zbiornika tlenowej stabilizacji osadów - obiekt OB 5,
- e) pomiary uziemienia.

ST 1 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BUDOWA LINII KABLOWYCH ELEKTROENERGETYCZNYCH NN DO 1 kV Klasyfikacja robót: 45231400-9 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych linii kablowych na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Skórzec, gmina Skórzec woj. mazowieckie, obręb: 0017 Skórzec, jednostka ewidencyjna: 142609_2 Skórzec działki geod. nr 441/2, 441/3.

1.2. Zakres stosowania ST1.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

„BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, ZWIĘKSZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH $Z(Q_d)_{\text{śr}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$ i $RLM = 4027$ DO DOCEŁOWEJ PRZEPUSTOWOŚCI $(Q_d)_{\text{śr}} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$ i $RLM = 6000$ ZASILANIE OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ”

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą:
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania formalne.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami/

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać kabli, przewodów, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji elektrycznych określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu budowlanego, spełniające n/w wymagania techniczne.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić czy jest pozwolenie na wykonanie robót elektrycznych objętych projektem budowlanym.

2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe. Oznaczenia urządzeń technologicznych przyjęto zgodnie z projektem branży sanitarnej-technologia.

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

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

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

2.3. Wymagania techniczne.

2.3.1. Złącze kablowe ZK-3a przy budynku technologicznym nr 1 – przebudowa/

Wyłącznik wielkości 250, z wyzwalaczem elektronicznym o następujących parametrach:

- prąd znamionowy	$I_n = 200 \text{ A}$
- znamionowe napięcie izolacji:	$U_{iz} = 690 \text{ VAC}$
- wyzwalacz termiczny	$I_r = 0,4 - 1,0 \times I_n$, $t_r = 3 - 15 \text{ s}$
- wyzwalacz zwarciov	$I_{sd} = 1,5 - 10 \times I_r$ $t_{sd} = 0 - 0,5 \text{ s}$
- wyzwalacz wzrostowy	
- zdolność zwarcio	25 kA
- wykonanie	stacjonarne

2.3.2. Szafka SOP przy budynku technologicznym nr 1.

a) obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał:	: żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°C.
- znamionowe napięcie izolacji:	500 VAC
- prąd znamionowy	do 250 A
- stopień ochrony	IP 54
- klasa ochronności	II

b) ograniczniki przepięć typ 1.

Ogranicznik przepięć powinien posiadać następujące parametry:

- typ	1 /oparty na iskiernikach/
- układ	TN-C
- napięcie U_n	230/400 V
- napięcie U_c	264 VAC
- prąd udarowy 10/350	75 kA
- napięciowy poziom ochrony	< 1,5 kV
- czas zadziałania	< 100 ns
- wykonanie	szynowe,
- stopień ochrony	min IP 20

Ogranicznik przepięć typu 1 powinien współpracować z ogranicznikami przepięć typu 2 bez stosowania elementów pośredniczących /dławiki/

2.3.3. Rozdzielnia główna RGOS – rozbudowa.

a) rozłącznik bezpiecznikowy.

Rozłącznik bezpiecznikowy kasetowy powinien mieć następujące parametry techniczne:

- wielkość	00
- napięcie znamionowe U_n	690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji U_{iz}	1000 V
- prąd znamionowy I_n	160 A
- prąd zwarciov I_{cu}	100 kA.
- zespół zabezpieczeń:	wkładka bezpiecznikowa WTNH wg projektu

- montaż

Normy związane: PN-EN 60947-3.

b) ogranicznik przepięć oparty na warystorach typ 2.

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| - typ | 2 oparty na warystorach |
| - napięcie znamionowe U_n | 230/400 VAC |
| - znamionowy prąd wyładowczy I_r | 20 kA |
| - napięciowy poziom ochrony U_p | < 1,5 kV |
| - czas zadziałania t_a | < 25 ns |
| - wykonanie | szynowe, |
| - stopień ochrony | min IP 20 |

Normy związane: PN-EN 61643-11

c) przekładniki prądowe do analizatora parametrów sieci.

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| - napięcie robocze U_m | < 720 V |
| - napięcie probiercze U_p | 3 kV |
| - przekładnia | 100 A/5A |
| - klasa | 0,5 |
| - moc P_{zn} | 2,5 VA |
| - współczynnik bezpieczeństwa | FS |
| - prąd zwarciov | 6 kA. |
| - montaż | na przewodzie |
| - stopień ochrony | IP 20 |

Norma związana PN-EN 60044-1 2000

d) analizator parametrów sieci.

Analizator parametrów sieci należy zainstalować na drzwiach rozdzielni RGOS.

Analizator przeznaczony jest do ciągłego pomiaru, analizy i rejestracji parametrów energii elektrycznej.

Montaż analizatora należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

Podstawowe parametry analizatora:

- | | |
|-----------------------|--|
| - napięcia znamionowe | 400/230 V |
| - wymiar | 96x96x77 |
| - wyświetlacz | LCD |
| - pomiar | prądów, napięć, mocy czynnej, biernej, pozornej, współ –
czynnika mocy, energii czynnej, biernej, czasu pracy,
współczynnika THD oraz napięć i prądów wyższych
harmonicznych. |
| - klasa dokładności | 0,5 dla energii czynnej, 0,5 dla energii biernej |
| - wykonanie | natablicowe |

2.3.2 Złącze kablowe ZK-3a przy obiekcie OB. 2 .

a) obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - materiał: | : żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym,
odporna na nadmierne gorąco i ogień 850° |
| - znamionowe napięcie izolacji: | 500 VAC |
| - prąd znamionowy | $I_n = 250$ A |
| - stopień ochrony | IP 54 |
| - klasa ochronności | II |

b) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe.

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| - napięcie znamionowe | $U_n = 690$ V 40-60 Hz |
| - prąd znamionowy | $I_n = 160$ A |
| - prąd zwarciov | 40 kA. |

- trwałość mechaniczna 250 cykli
 - przekrój przyłączanych przewodów do 70 mm²
- Normy związane PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

c) szyna PEN.

- napięcie znamionowe $U_n = 690 \text{ V}, 40-60 \text{ Hz}$
- prąd znamionowy $I_n = 160 \text{ A}$
- przekrój przyłączanych przewodów do 70 mm²
- materiał: aluminium, miedź

d) przewody fazowe pomiędzy rozłącznikami

- prąd znamionowy $I_n = 160 \text{ A}$
- prąd zwarciový 40 kA

2.3.3. Szafka SOP przy obiekcie OB. 2 .

a) obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°C.
- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 250 A
- stopień ochrony P 54
- klasa ochronności II

b) ograniczniki przepięć typ 1.

Ogranicznik przepięć powinien posiadać następujące parametry:

- typ 1 /oparty na iskiernikach/
- układ TN-C
- napięcie U_n 230/400 V
- napięcie U_c 264 VAC
- prąd udarowy 10/350 75 kA
- napięciowy poziom ochrony < 1,5 kV
- czas zadziałania < 100 ns
- wykonanie szynowe,
- stopień ochrony min IP 20

Ogranicznik przepięć typu 1 powinien współpracować z ogranicznikami przepięć typu 2 bez stosowania elementów pośredniczących /dławiki/

2.3.3. Kable zasilania obiektu OB 2.

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z projektem budowlanym. Przekrój żył kablowych jest dobrany w zależności od:

- dopuszczalnego spadku napięcia,
- dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciový,
- spełnienia wymagań w zakresie skuteczności ochrony od porażeń, zgodnie z postanowieniami norm i przepisów w tym zakresie.

Każdy układany odcinek kabla powinien posiadać:

- protokół badań /próby wyrobu/
- świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność jego właściwości z wymaganiami odpowiedniej normy [pkt.10].

Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej linii kablowej.

a) kable zasilania na odcinku: ZK-3a bud. techn. nr 1 - ZK-3a przy OB 2.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłocą polwinitowej (Y). Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- typ: YAKXS 5x50 mm²
- napięcie izolacji 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 0,571 Ω/km

- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

b) kable zasilania Wysuniętych Jednostek Zasilająco-Sterujących WJZS.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce polwinitowej (Y). Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------|
| - typ: | YKXS 5x6 mm ² | YKXS 4x4 mm ² |
| - napięcie izolacji | 0,6/1,0 kV | |
| - rezystancja żyły: | 3,08 Ω/km | 1,15 Ω/km |
| - średnica kabla | 16,1 mm | 13,6 mm |
| - maksymalna temperatura pracy kabla | 90 °C | |
| - najniższa temperatura układania kabla | -5°C | |
| - najmniejszy dopuszczalny promień zginania: | 15x średnica kabla | |
| - normy związane: | PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1 | |

c) kable oświetlenia terenu.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi w izolacji z polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y). Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- | | |
|--|--------------------------------|
| - typ: | YAKY 4x16 mm ² |
| - napięcie izolacji | 0,6/1,0 kV |
| - rezystancja żyły: | 1,785 Ω/km |
| - maksymalna temperatura pracy kabla | 70 °C |
| - najniższa temperatura układania kabla | -5°C |
| - najmniejszy dopuszczalny promień zginania: | 15x średnica kabla |
| - normy związane: | PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1 |

d) Punkt oświetlenia terenu.

Punkt świetlny w terenie składa się z:

- słupa stalowego o wysokości $h = 9,0$ m,
- fundamentu betonowego słupa F 100/43,
- pojedynczego wysięgnika rurowego dostosowanego do słupa,
- oprawy oświetleniowej, ze źródłem światła LED 52 W.

Zasilanie projektowanego obwodu z rozdzielni ROB 2 kablem typu YAKY 4x16 mm², 0,6/1,0 kV.

Sterowanie projektowanym oświetleniem terenu za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego zainstalowanego w rozdzielni ROB 2.

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

Połączenia opraw z tabliczką bezpiecznikową wykonać przewodami YDY 3*2,5 mm² 750V /L+N+PE/ w rurce osłonowej RKGL.

Oprawy oświetleniowe należy zabezpieczyć w tabliczce bezpiecznikowej bezpiecznikiem DO 1 Ib=6A/gL.

Instalacja oświetlenia terenu przedstawiona jest na rys. nr E 1.

Przy słupach końcowych przewód PE uziemić do uziomu pionowego wykonanego prętem stalowym miedzianym o średnicy 14,2 mm i długości $l = 6$ m.

Elementami samoczynnego wyłączenia są:

- bezpieczniki instalacyjne typu DO 1 Ib = 6A/gL w tabliczkach bezpiecznikowych słupów,
- bezpiecznik Ib = 20 A/gG w rozdzielni RGOS.

Zaprojektowany układ ochrony zapewnia bezpieczeństwo w każdym punkcie instalacji.

Przed oddaniem instalacji oświetlenia terenu wykonać pomiary określone w przepisach.

2.4. Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom odpowiednich norm i przepisów [pkt.10].

2.5. Folia.

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów [pkt.10].

2.6. Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie i chemicznie. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PVC) i rur z polietylenu (PEHD) o średnicy zewnętrznej i wewnętrznej podanej w projekcie budowlanym. Jako przepusty pod drogami należy stosować rury jedno- lub dwuwarstwowe z twardego polietylenu PEH (PEHD), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej podanej w projekcie i barwie powierzchni zewnętrznej niebieskiej – w liniach do 1 kV. Przy długościach rur >6 m odcinki rur należy łączyć za pomocą szczelnych złączy z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscu nie nasłonecznionym, zabezpieczonym przed działaniem sił mechanicznych. Zastosowane rury osłonowe do przepustów kablowych powinny posiadać następujące parametry techniczne:

a) rura osłonowa dla kabli zasilania i sterowania.

- typ rury: DVK50
- średnice zewn/wewn: 50/42 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

b) rura osłonowa dla kabli zasilania

- typ rury: DVK 75
- średnice zewn/wewn: 75/63 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

2.7. Materiały uszczelniające.

a) uszczelnienie rur osłonowych.

Jako materiały uszczelniające kable w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy.

Należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelnienia kabli w otworach rur,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,

2.8. Materiały poślizgowe.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste – smary kablowe, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

2.9. Szafki SP 3, SP 4, SP 5, SP 6, SP 7.

a) obudowy szafek powinny spełniać podstawowe parametry:

- materiał: z samogasnącego tworzywa lub metalu

- napięcie znamionowe robocze:	$U_n = 230/400V$
- napięcie znamionowe izolacji:	$U_{iz} = 500 V$
- prąd znamionowy:	$I_{zn} = 63 A$
- stopień ochrony obudowy:	IP 65
- klasa ochronności:	II dla szafek z tworzywa
- normy związane::	PN-EN 60670-1:2007, PN-EN60670-22:2009

3.0. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż,
- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlanym i w terminie przewidzianym kontraktem.

3.1. Sprzęt do wykonania linii kablowych.

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki do kopania rowów kablowych,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownice przepustów.

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 1, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Rowy pod kable.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p.b, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$s = nd + (n-1) \times a + 20 \text{ cm, gdzie:}$$

n – liczba kabli,

d – suma średnic wszystkich kabli w warstwie,

a – odległości pomiędzy kablami $nN = 10 \text{ cm}$.

Przy ilości kabli powyżej 5, kable układać w 2 warstwach. Odległość warstw kabli min 20 cm.

5.2. Układanie kabli.

5.2.1. Wymagania ogólne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenia przez zginanie, skręcanie, rozciąganie. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu kabli, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego.

5.2.2. Temperatura otoczenia i temperatura kabla.

Temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż -5°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie 0,6/1,0 kV. Temperatura układanych kabli przy temperaturach otoczenia określonych w p.5.2.2. nie powinna być niższa od tej wartości. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem!.

5.2.3. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli, kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż $R_d = 15D$ dla kabli na napięcie 0,6/1,0 kV lub wg danych producenta. (D - średnica zewn. kabla).

5.2.4. Układanie kabla bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV,

Na terenach rolniczych 0,9 m. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem do 1 do 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania przesunięć gruntu.

Kable należy zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm. Na tą warstwę należy położyć folię z tworzywa /p.2.5/ grubości 0,4-0,6 mm, koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Wykop zasypywać warstwami, zagęszczając grunt mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg norm i przepisów [pkt.10]

Kable w rozdzielniach WJZS i w szafkach SP obrabiać na sucho. Kable łączyć pod zaciski śrubami. Przy rozdzielniach i szafkach SP należy zostawić zapasy kabli min 1 m.

5.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

Skrzyżowania kabli między sobą wykonać tak, aby kable wyższego napięcia były zakopany głębiej.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° . Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości min po 50 cm z każdej strony rurą osłonową.

5.5. Układanie przepustów kablowych. – rur osłonowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać rur opisanych w pkt 2.6. Przepusty należy układać miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być tylko jeden kabel elektroenergetyczny. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie powinna wynosić co najmniej 70 cm, licząc od powierzchni gruntu do górnej powierzchni rury w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami wg pkt 2.7 uniemożliwiającymi przedostawanie się wody do ich wnętrza i przed ich zamuleniem.

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Czas samoczynnego wyłączenia zasilania liczony dla linii kablowych przy zasilaniu oczyszczalni ścieków komunalnych z sieci PGE niskiego napięcia nie powinien przekraczać 5 s.

5.7. Oznaczenia linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w rozdzielniach. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy kabla /przy kablach 1 fazowych/
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli w gruncie na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, nie utrudniającymi komunikacji. Oznaczniki na prostej trasie powinny być rozmieszczone co 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie i przebudowie linii kablowych na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST1. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

6.3.1. Rowy pod kable.

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinny przekraczać 0,3 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3. Układanie kabli.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabli,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 100 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki można uznać za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż 10 %.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji odniesiona do temperatury 20°C wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km linii wykonanych kablami o izolacji polwinitowej (Y)
- 100 MΩ/km linii wykonanych kablami o izolacji z polietylenu usieciowanego (XS)

6.3.6. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.4. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową dla linii kablowej, rur osłonowych jest: metr. Jednostką obmiarową dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest: sztuka. Jednostką obmiarową dla wykopu rowu kablowego jest: m³.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy linii kablowych /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Przepisy związane – wykaz norm.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne, wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- katalogi osprzętu elektrycznego.

Opracował
mgr inż. Kazimierz Roliński
Uprawnienia sprawdzającego
Instalacje elektrycznych
PKN 4326/1/187
Upewnienia sprawdzającego

ST 2 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NA NAPIĘCIE DO 1 kV

Klasyfikacja robót: CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych instalacji elektrycznych na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Skórzec, gmina Skórzec woj. mazowieckie, obręb: 0017 Skórzec, jednostka ewidencyjna: 142609_2 Skórzec działki geod. nr 441/2, 441/3.

1.2. Zakres stosowania ST2.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST2.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

„BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, ZWIĘKSZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH Z(Qd)_{śr} = 400 m³/d i RLM = 4027 DO DOCELOWEJ PRZEPUSTOWOŚCI (Qd)_{śr} = 600 m³/d i RLM = 6000 ZASILANIE OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ”

i obejmują następujący zakres robót:

- a) montaż rozdzielni ROB 2 w budynku OB 2,
- b) montaż szaf sterownikowych WJZS 1, WJZS 2, WJZS 3, WJZS 4, WJZS 5, przy i w projektowanych obiektach technologicznych, oczyszczalni ścieków zasilanych z rozdzielni ROB 2,
- c) montaż instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia w budynku OB 2 zasilanych z rozdzielni ROB 2,
- d) montaż instalacji elektrycznych zasilania urządzeń technologicznych zasilanych z szafy sterownikowej WJZS 2 w obiekcie OB 2,
- e) instalacje ochronne: przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową w projektowanych obiektach oczyszczalni ścieków,

Instalacje AKPiA są przedmiotem oddzielnego opracowania.

Inwestorem w/w zakresu robót jest Gmina Skórzec.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST2 są zgodne z obowiązującymi normami PN-IEC, PN-HD, - N SEP-E-004.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania formalne.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać kabli, przewodów, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej

lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej,
- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji elektrycznych określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu budowlanego, spełniające n/w wymagania techniczne.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić czy jest pozwolenie na wykonanie robót elektrycznych objętych projektem budowlanym.

2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe. Oznaczenia urządzeń technologicznych przyjęto zgodnie z projektem branży sanitarnej-technologia.

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

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

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

2.3. Wymagania techniczne.

2.3.1. Włz na odcinku złącze kablowe ZK-3a przy OB 2 – rozdzielnia ROB 2.

Zastosowany został kabel elektroenergetyczny aluminiowy w izolacji z polietylenu usieciowanego

i powłoce polwinitowej o następujących parametrach technicznych:

- | | |
|---|----------------------------|
| - typ: | YAKXS 5x50 mm ² |
| - napięcie izolacji | 0,6/1,0 kV |
| - rezystancja żyły: | 0,571 Ω/km |
| - maksymalna temperatura pracy kabla | 90 °C |
| - najniższa temperatura układania kabla | -5°C |
| najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla | |
| normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1 | |

2.3.2. Włz na odcinku rozdzielnia ROB 2 – szafa sterownikowa WJZS 2.

Zastosowany został kabel elektroenergetyczny miedziany w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej o następujących parametrach technicznych:

- | | |
|---|---------------------------|
| - typ: | YKXS 5x25 mm ² |
| - napięcie izolacji | 0,6/1,0 kV |
| - rezystancja żyły: | 0,727 Ω/km |
| - maksymalna temperatura pracy kabla | 90 °C |
| - najniższa temperatura układania kabla | -5°C |
| najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla | |
| normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1 | |

2.3.4. Rozdzielnia ROB 2 w budynku OB. 2

Projektowaną rozdzielnię ROB 2 należy zainstalować na ścianie przy wejściu do budynku OB 2. Rozdzielnia ROB 2 składa się z następujących członów:

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

Zasilanie rozdzielni ROB 2 z dołu. Wyprowadzenie obwodów odbiorczych na dole rozdzielni do WJZS zewnętrznych, oraz na górze do instalacji wewnętrznych w budynku OB. 2 z zastosowaniem dławików PG z tworzywa. Rozdzielnia ROB 2 jej schemat i wyposażenie przedstawiona jest na rys. nr. E 3. Rozdzielnia ROB 2 powinna spełniać podstawowe parametry:

- obudowa metalowa pokryta warstwą poliestru,
- odporność uderowa 16 kA
- znamionowe napięcie izolacji: 690 VAC
- prąd znamionowy szyn głównych 160 A
- stopień ochrony IP 43
- kolor RAL 7035

Normy związane: PN-EN 604 391, PN-EN 60529

Aparatura modułowa powinna być jednej firmy o prądzie zwarciovym 6 kA.

2.3.4.1. Człon zasilania.

a) wyłącznik główny.

Wyłącznik główny ROB 2 powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- napięcie znamionowe U_n 690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji U_{iz} 800 V
- prąd znamionowy I_n 160 A
- prąd zwarciovym I_{cu} 16 kA.
- trwałość łączeniowa 8000 cykli
- montaż na szynie TH 35
- napęd z napędem obrotowym przedłużonym - dźwignia na drzwiach

Normy związane: PN-IEC 60947-2

b) ogranicznik przepięć oparty na warystorach typ 2.

Podstawowe dane techniczne:

- typ 2, oparty na warystorach
- napięcie znamionowe U_n 230/400 VAC
- znamionowy prąd wyładowczy I_r 20 kA
- napięciowy poziom ochrony U_p < 1,5 kV
- czas zadziałania t_a < 25 ns
- wykonanie szynowe,
- stopień ochrony min IP 20

Normy związane: PN-EN 61643-11

Ogranicznik przepięć typu 2 powinien współpracować z ogranicznikami przepięć typu 1 bez stosowania elementów pośredniczących /dławiki/

c) przekładniki prądowe do analizatora parametrów sieci.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie robocze U_m < 720 V
- napięcie probiercze U_p 3 kV
- przekładnia 200 A/5A
- klasa 0,5
- moc P_{zn} 2,5 VA
- współczynnik bezpieczeństwa FS
- prąd zwarciovym 6 kA.
- montaż na przewodzie
- stopień ochrony IP 20

Norma związana PN-EN 60044-1 2000.

d) analizator parametrów sieci.

Analizator parametrów sieci należy zainstalować na drzwiach rozdzielni RG SUW.

Analizator przeznaczony jest do ciągłego pomiaru, analizy i rejestracji parametrów energii elektrycznej. Montaż analizatora należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

Podstawowe parametry analizatora parametrów sieci:

- napięcia znamionowe 400/230 V
- wymiar 96x96x77
- wyświetlacz LCD
- pomiar prądów, napięć, mocy czynnej, biernej, pozornej, współ –
czynnika mocy, energii czynnej, biernej, czasu pracy,
współczynnika THD oraz napięć i prądów wyższych
harmonicznych.
- klasa dokładności 0,5 dla energii czynnej, 0,5 dla energii biernej
- wykonanie natablicowe

e) zestawy szyn izolowanych, perforowanych, gwintowanych L1, L2, L3, N

- prąd obciążenia In 160 A
- materiał Cu
- montaż na wspornikach do szyn

f) szyny nieizolowane PE, N perforowana, gwintowana.

- materiał Cu
- montaż na wspornikach lub izolatorach do szyn

g) złączka gwintowana jednotorowa do przekrojów kabla AL 50 mm²

- przekrój znamionowy 50 mm²
- napięcie znamionowe izolacji Uiz 800 V
- napięcie udarowe Ud 4 kV
- prąd znamionowy In 160 A
- materiał poliamid
- montaż szyna TH 35

Norma związana PN-IEC 60947-7-1+

2.3.4.2. Człon odbiorczy rozdzielni ROB 2.

Z członu odbiorczego rozdzielni ROB 2 zasilane są w energię elektryczną :

- szafa sterownikowa WJZS 2 urządzeń technologicznych wewnętrznych w obiekcie OB 2
- szafy sterownikowe WJZS obiektów technologicznych zewnętrznych OB1, OB 3, OB 4, OB 5,
- oświetlenie terenu,

oraz

- instalacja elektryczna zasilania grzejników elektrycznych w pomieszczeniach budynku OB. 2,
- instalacja oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych w pomieszczeniach budynku OB 2.

Obwody zasilające odbiorniki z rozdzielni ROB 2 podłączane są do zacisków ZUG.

a) złączka gwintowana do przekrojów kabla 10 mm², 6 mm², 4mm², 2,5 mm²

- przekrój znamionowy 10 mm² 6 mm² 4 mm²
- napięcie znamionowe izolacji Uiz 1000 V
- napięcie udarowe Ud 8 kV
- prąd znamionowy In 57 A 41 A 32 A
- szerokość 10 mm 8 mm 6,4 mm
- montaż szyna TH 35

Norma związana PN-IEC 60947-7-1

b) rozłącznik bezpiecznikowy.

- typ RBK 00
- napięcie znamionowe Un 690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji Uiz 1000 V
- prąd znamionowy In 160 A
- prąd zwarciovowy Icu 100 kA.
- zespół zabezpieczeń: wkładka bezpiecznikowa WTNH wg projektu
- montaż postawa montażowa

Normy związane: PN-EN 60947-3.

d) rozłącznik bezpiecznikowy

- | | |
|---|---------------------------------------|
| - napięcie znamionowe U_n | 400,230 V AC, 50 Hz |
| - napięcie znamionowe izolacji U_{iz} | 500 V |
| - prąd znamionowy I_n | wg projektu |
| - prąd zwarciovowy I_{cu} | 50 kA. |
| - zespół zabezpieczeń: | wkładka bezpiecznikowa DO wg projektu |
| - montaż | szyna TH |

Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3.

e) wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo-prądowy.

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| - klasa | AC |
| - napięcie znamionowe: | 230/400 V |
| - prąd zwarciovowy | 6 kA. |
| - prąd znamionowy | wg projektu |
| - znamionowy prąd różnicowy | 30 mA |
| - czas zadziałania | 0,05 s |
| - wykonanie: | szynowe, |
| - stopień ochrony | min IP 2X |

Normy związane: PN-EN 61008.

g) wyłączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystyce czasowo-prądowej B, C.

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|------------------------|-------------|
| - typ | S 300 |
| - napięcie znamionowe: | 230 V |
| - prąd zwarciovowy | 6 kA. |
| - prąd znamionowy: | wg projektu |
| - wykonanie: | szynowe, |
| - stopień ochrony | min IP 2X |

h) programator astronomiczny /oświetlenie terenu/

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|-----------------------|---------------|
| - ilość kanałów | 2 |
| - czas programowania | astronomiczny |
| - obciążalność styków | 16 A 250 V |
| - wykonanie | szynowe, |
| - rezerwa zasilania | 6 lat |

2.3.5. Przewody oświetlenia, gniazd 1 fazowych i trójfazowych, ogrzewania, zasilania wentylatorów w budynku OB. 2.

Zastosowane zostały przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe i płaskie następujących typów:

- YDYżo 3x2,5 mm², 400/750 V,
- YDY 2x1,5 mm², 400/750 V,
- YDYp żo 3x2,5 mm² 400/750 V,
- YDYżo 4x1,5 mm² 400/750 V,
- YDYżo 3x1,5 mm² 400/750 V,
- YDYżo 2x1,5 mm² 400/750 V,

2.3.6. Osprzęt elektryczny instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku OB 2.

drabinki, korytka siatkowe, rurki elektroinstalacyjne, puszki.

Do prowadzenia kabli i przewodów w budynku OB 2 zastosowane zostały korytka kablowe cynkowane metodą zanurzeniowo - ogniową F o klasie korozyjności C5-I – system lekki, typu KGR

Stosować korytka kablowe typu KGR 300 H 42KGR 200H42 KGR 100H42 i KGR 50H42.

Korytka układać w 2 poziomach:

- górny dla kabli i przewodów elektrycznych,

- dolny dla kabli i przewodów sterowania i sygnalizacji i transmisji danych.

Pomiędzy korytkami dla przewodów zachować odległość ok. 150 mm.

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

Korytka mocować do stropu prętami gwintowanymi PG M8.

Korytka kablowe połączyć między sobą oraz z szyną PE w rozdzielni RGOS przewodem LgY 6 mm² 750V.

a) korytka kablowe .

Parametry techniczne korytek kablowych:

- typ: KGR
- materiał: stal ocynkowana metodą zanurzeniowo-ogniową PN-EN ISO 1451
- klasa korozyjności: C3

b) rurki elektroinstalacyjne.

Stosować rurki elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych:

- gładkie, sztywne typu RB o średnicach podanych w projekcie budowlanym,
- karbowane typu RKGL o średnicach podanych w projekcie budowlanym.

c) puszki elektroinstalacyjne.

Wymagane podstawowe parametry puszek:

- puszka rozgałęźna: 75x75 z rozgałęźnikiem 3x2,5 mm² dla obwodów gniazd 1 fazowych,
- puszka rozgałęźna: 75x75 z rozgałęźnikiem 5x2,5 mm² dla obwodów oświetlenia,
- stopień ochrony: IP 44,
- wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV.
- wykonanie z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

d) łączniki ogólnego przeznaczenia.

Stosować łączniki natynkowe /odłączniki jednobiegunowe, przełączniki świecznikowe/.

Zaciski powinny być przystosowane do łączenia przewodów o przekroju do 2,5 mm².

Obudowy gniazd z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V, 50 Hz,
- prąd znamionowy: 6 A, 10, 16 A
- stopień ochrony: min. IP 44

e) gniazda wtyczkowe 1 fazowe.

Stosować gniazda natynkowe pojedyncze i podwójne, wyposażone w styki ochronne, mocowane na tynku za pomocą wkrętów. Obudowy gniazd z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V, 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10 A, 16 A
- stopień ochrony: min. IP 44

f) zestawy instalacyjne 3 fazowe.

Zastosowane zostały zestawy instalacyjne typu ZI:

- ogólnego zastosowania typu GB02R221 /przełącznik ŁUK 16 L-0-P + gniazdo 16A/400 V 3P+N+ PE, IP 44

- dla kompresora 80.S.1: typu GB 02 R211 /rozłącznik 16 A + gniazdo 16A/400V, 3P+N+PE/, IP 44

Zestawy instalacyjne powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji : 500 V
- prąd znamionowy: wg projektu
- wykonanie: montaż na ścianie
- stopień ochrony: min IP 44

g) oprawy oświetleniowe do świetlówek oświetlenia awaryjnego.

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 2x36 W dla opraw oświetlenia podstawowego.
- źródło światła świetlówka typu T8
- statecznik elektroniczny
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów: 1,5 mm²
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- czas świecenia Aw t = 1h
- stopień ochrony IP 65

h) reflektor LED z czujnikiem ruchu.

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 20 W
- źródło światła LED
- klasa oświetlenia I
- przełączalność przewodów: 1,5 mm²
- stopień ochrony IP 65

Dla potrzeb zasilania, sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zostały zastosowane przewody:

- YDY o napięciu 450/750 V
- BiT 500 4x 0,75 mm² 300/500 V,
- BiT 500 7x 0,75 mm² 300/500 V,
- BiT 500 C 4x 0,75 mm² 300/500 V,
- BiT 500 C 7 x 0,75 mm² 300/500 V.

Szczegółowe dane w/w przewodów przedstawione są w p.b. automatyki.

2.3.7. Ułożenie kabli i przewodów sterowania i sygnalizacji w budynkach technologicznych.

Kable i przewody obwodów odbiorczych w budynkach technologicznych należy układać:

- pod tynkiem /oświetlenia i gniazd jednofazowych/
- w zaprojektowanych drabinkach i korytkach siatkowych - odcinki poziome,
- w zaprojektowanych rurkach elektroinstalacyjnych typu RB i RKLK – odcinki pionowe i poziome.

Szczegółowe dane w/w przewodów automatyki przedstawione są w p.w. AKPiA.

Każdy układany odcinek przewodu powinien posiadać:

- protokół badań / próby wyrobu/,
- świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność jego właściwości z wymaganiami odpowiedniej normy[pkt.10].

Dokumenty te , lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Bębny z przewodami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Kolory przewodów elektroenergetycznych:

- niebieski zarezerwowany dla przewodów neutralnych N,
- żółto-zielony zarezerwowany dla przewodów ochronnych PE,
- przewody fazowe: stosować w całej instalacji ten sam kolor dla tej samej fazy.

2.3.8. Instalacje oświetlenia.

Instalacja oświetlenia podstawowego w budynku technologicznym została zaprojektowana na podstawie normy PN-EN 12464 – 1. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.

W pomieszczeniach instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYpżo 2/3/4/ x 1,5 mm², 750 V oraz przewodami typu YDYp 2x 1,5 mm², 750 V ułożonymi pod w tynkiem.

W we wszystkich pomieszczeniach należy stosować osprzęt nt. o stopniu ochrony min IP 44.

Typy i ilość zastosowanych opraw :

- A - Oprawa do świetlówek typu OPK 236 kompletna, ze świetlówkami T 8, EVG, IP 65
- Aw. Oprawa awaryjna LED 20 W sufitowa t =1 h IP 44
- B - Reflektor LED COB PIR 20W, 230 V, IP 65

2.3.9. Instalacje gniazd 1 fazowych i 3 fazowych.

W pomieszczeniach instalację gniazd 1 fazowych należy wykonać przewodami typu YDYpżo 3x2,5 mm² 750 V ułożonymi pod tynkiem.

W we wszystkich pomieszczeniach należy stosować osprzęt nt. o stopniu ochrony min IP 44.

Stosować gniazda 16A/250 V pojedyncze lub podwójne zgodnie z rysunkiem.

W pomieszczeniach stacji dmuchaw i zasuw należy zamontować zestawy instalacyjne w obudowie z tworzywa typu Zestaw instalacyjny ZI 02R211 / wyłącznik ŁUK 16 + gniazdo 16A/400V [3P+N+Z] w obudowie IP 44.

Obwód każdego zestawu wykonać przewodem typu YDYżo 5x2,5 mm² 750 V, ułożonym w korytkach kablowych oraz w rurce RB 18 – odcinek pionowy. Zestawy montować na wys. 0,8 m n.p.p.

2.3.10. Instalacja ogrzewania elektrycznego w budynkach OB.2, OB 8.

W budynkach technologicznych zostało zaprojektowane ogrzewanie elektryczne z zastosowaniem grzejników elektrycznych GE przeznaczonych do pomieszczeń wilgotnych o stopniu ochrony min IP 45. Regulacja temperatury w pomieszczeniach socjalnych - elektronicznymi regulatorami wbudowanymi w grzejniki.

Dobór mocy grzejników i wymagane temperatury pomieszczeń wg projektu branży sanitarnej SUW

Stosować stacjonarne grzejniki elektryczne o następujących minimalnych danych technicznych:

- moc: 500 W, 1000 W,
- napięcie: 230 V
- stopień ochrony: IP 45
- klasa I

Grzejniki wyposażone w:

- przewód zasilający zakończony wtyczką 16A/250 V /P+N+PE/
- regulator temperatury o zakresie 8-26 °C

Sposób podłączenia: obwody 1 fazowe wyprowadzone z rozdzielni RG SUW, należy wykonać:

- przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm² 750 V w korytkach i rurkach RB 18 w pom. nr 2, 6, 7, 8,
- przewodem typu YDYpżo 3x2,5 mm² 750 V pod tynkiem w pozostałych pomieszczeniach.

Obwody ogrzewania zakończyć pojedynczymi gniazdami nt. 16A/250V, IP 44.

W pomieszczeniach gniazda mocować z lewej strony grzejnika na wys. 0,6 m nad poziomem podłogi.

Ustawienie temperatury w pomieszczeniu programowalnym regulatorem temperatury o zakresie 8-26 °C zainstalowanym na każdym grzejniku. Wymagane temperatury w pomieszczeniach są podane w projekcie technologii. Gniazda oznaczyć zgodnie z rysunkami

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż.
 - nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejsc tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.
- Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlanym, ST2 i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wewnętrznych.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- wiertarki wieloczynnościowej,
- lutownicy elektrycznej,
- drobnego sprzętu monterskiego.

Transport.

4.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 2, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich wykonania, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych,
- przejścia przez ściany.
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem elektrycznym.

5.2. Trasowanie.

- a) trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
- b) trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna dla prawidłowej konserwacji.
- c) trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do montażu korytek kablowych, rurek elektroinstalacyjnych, i linek nośnych oświetlenia, dla ułożenia instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być przymocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynku w sposób trwały, przy pomocy elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

5.4. Układanie przewodów.

5.4.1. Układanie przewodów w tynku.

- a) instalacje wtynkowe należy wykonać przewodami wielożyłowymi płaskimi,
 - b) łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,
 - c) podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,
 - d) przewody mocować do podłoża przy pomocy plastikowych uchwytów w odstępach ok. 50 cm,
 - e) do puszek nt IP 44 należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, a pozostałe przewody prowadzić obok puszki. W puszkach zostawić zapasy przewodów do połączeń,
 - f) przed tynkowaniem końce przewodów ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem,
 - g) przewody wtynkowe należy przykryć warstwą tynku min 5 mm.
- W przypadku braku takiej możliwości, przewody należy układać jako podtynkowe.

5.4.2. Układanie przewodów w korytkach kablowych i na drabinkach.

Układanie przewodów i kabli w korytkach kablowych i na drabinkach należy wykonać w następujący sposób:

- przewody układać równolegle bez mocowania lub mocując je paskami z tworzywa co 0,5 m,
- kable układać równolegle mocując je paskami z tworzywa co 1 m.

5.4.3. Układanie przewodów w rurkach elektroinstalacyjnych.

Rurki elektroinstalacyjne mocować do ścian /odcinki pionowe/ i do stropów /odcinki poziome/ stosując uchwyty do rurek. Mocowanie rurek co 0,37 m.

5.5. Montaż sprzęt i osprzętu.

W budynku stacji uzdatniania wody należy stosować osprzęt o stopniu ochrony minimum IP 44. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- przyciski sterownicze.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania stosować kołki i śruby rozporowe.

5.6. Mocowanie opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetlenia pomieszczeń w budynku technologicznym mocować:

- do sufitu zastosowaniem kołków rozporowych o średnicy 12 mm,
- do ścian przy wejściach do budynku zastosowaniem kołków rozporowych o średnicy 8 mm,
- do linek nośnych,

Łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

Nie wolno stosować połączeń skręconych.

Przy wykonaniu instalacji z osprzętem szczelnym /IP44/ należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławików. Średnice dławików i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla należy uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- po dokręceniu dławika uszczelnić go dodatkowo,

5.7. Podejścia do odbiorników.

Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Podejścia wykonać:

- w tynku lub na tynku w pomieszczeniach ogólnych ,
- w rurkach elektroinstalacyjnych / pomieszczenia techniczne/

5.8. Przyłączanie odbiorników technologicznych.

Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne należy wykonać bezpośrednio do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.
- przyłączenia elastyczne stosuje się do odbiorników narażonych na drgania lub przesunięcia. Połączenia elastyczne należy wykonywać:
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi w rurkach elastycznych.

5.9. Instalacje ochronne.

5.9.1. Instalacja przeciwprzepięciowa.

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana przez zainstalowanie:

- zestaw ograniczników przepięć typ 1/ kl. B/ zainstalowanych w szafkach SOP,
- zestaw ograniczników przepięć typ 2/ kl. C/ zainstalowanych w rozdzielni RGOS /pole zasilające/.
- zestaw ograniczników przepięć typ 2/ kl. C/ zainstalowanych w rozdzielni ROB 2 /pole zasilające/.
- ograniczników przepięć typ 2 /kl. C/ w pozostałych rozdzielniach.

5.9.2. Instalacja przeciwporażeniowa.

Stosowaną ochroną przy uszkodzeniu jest:

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

Przy zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S. Elementami samoczynnego wyłączenia są:

- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo – prądowe w rozdzielniach,
- wyłączniki instalacyjne w rozdzielniach,
- bezpieczniki topikowe w rozdzielniach, złączach i w rozdzielni RS 2 stacji trafo.

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

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

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać próby i pomiary kontrolne przewidziane w normie - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku technologicznym..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST2.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

6.2. Sprawdzenie dokumentów przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich z godności a wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów

6.3. Sprawdzenia czasie wykonywania robót.

Sprawdzeniu w czasie wykonywania robót podlegają:

- a) osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, przewody, korytka i drabinki kablowe, oprawy oświetleniowe i.t.p.
- b) ułożone korytka, drabinki i rury elektroinstalacyjne przed włożeniem przewodów,
- c) instalacje przed załączeniem napięcia,
- d) instalacje wtykowe przed tynkowaniem,
- e) inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych tj przewody i osprzęt instalacyjny. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich
- f) z godności a wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- g) ciągłość żył - sprawdzenie ciągłości żył roboczych powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

6.4. Pomiary.

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów pomiędzy:

- kolejnymi parami przewodów czynnych,
- między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Rezystancja izolacji mierzona przy napięciu probierczym 500 V prądu stałego jest zadowalająca, jeśli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest równa 1,0 MΩ.

Pomiar należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwić zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1 mA.

- b) pomiar ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania, przy zasilaniu stacji uzdatniania wody z sieci energetyki,
- c) ocenę ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania

lania, przy zasilaniu stacji uzdatniania wody ze stacjonarnego zespołu spalinowo – elektrycznego. Wynikiem przeprowadzonych pomiarów, powinny być sporządzone 2 osobne protokoły z pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia przy zasilaniu z:

- sieci energetyki,
- ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego /ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej/.

Na każdym protokole należy zamieścić wyniki pomiarów wraz z oceną bezpieczeństwa.

W przypadku, gdy ocena samoczynnego wyłączenia daje negatywny wynik, należy sprawdzić wartości spodziewanych napięć dotykowych U_d .

6.5. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla kabli i przewodów jest: metr,

Jednostką obmiarową dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest: sztuka

Jednostką obmiarową dla wykopów jest: m³,

Jednostką dla rozdzielni z wyposażeniem jest: szt.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy instalacji elektrycznych wewnętrznych /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne.

Opracował

mgr inż. Kazimierz Roliński


mgr inż. Kazimierz Roliński
uprawnienia do projektowania
instalacji elektrycznych
UAN 42247/7/87
Uprawnienia sprawdzającego
Piotr Górecki

ST 3 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH OCHRONA ODGROMOWA, INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW.

Klasyfikacja robót: CPV 45317000- 2. Inne instalacje elektryczne.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych instalacji odgromowych i instalacji wyrównania potencjałów na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Skórzec, gmina Skórzec woj. mazowieckie, obręb : 0017 Skórzec, jednostka ewidencyjna : 142609_2 Skórzec działki geod. nr 441/2, 441/3.

1.2. Zakres stosowania ST1.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

„BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, ZWIĘKSZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH Z(Qd)śr = 400 m³/d i RLM = 4027 DO DOCELOWEJ PRZEPUSTOWOŚCI (Qd)śr = 600 m³/d i RLM = 6000 ZASILANIE OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ”

i obejmują następujący zakres robót:

- a) montaż instalacji odgromowej w obiekcie OB 2,
- b) montaż instalacji wyrównania potencjałów w obiekcie OB 2,
- c) montaż instalacji odgromowej reaktora SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym – obiekty OB 3, OB 4,
- d) montaż instalacji odgromowej zbiornika tlenowej stabilizacji osadów - obiekt OB 5,
- e) pomiary uziemienia.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:

- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania formalne.

Do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji należy używać materiałów osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu

i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy,
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego, spełniające n/w wymagania techniczne.

2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe. Oznaczenia urządzeń technologicznych przyjęto zgodnie z projektem branży sanitarnej-technologia.

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

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

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

2.3. Wymagania techniczne.

2.3.1. Materiały do ochrony zewnętrznej.

Części składowe urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane przy użyciu materiałów zgodnych z normami i przepisami [pkt. 10]:

- stali ocynkowanej na gorąco /druz, płaskownik/
- stali pomiedziowanej /uziomu pionowe/.

Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej podano w normach i przepisach [pkt 10].

Części nadziemne urządzenia piorunochronnego należy wykonać z wyrobów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie.

2.3.2. Materiały do montażu szyny wyrównania potencjałów w budynkach technologicznych

Do montażu szyny wyrównania potencjałów w budynku technologicznym należy stosować stal ocynkowaną na gorąco oraz osprzęt ocynkowany.

a) ocynkowana bednarka odgromowa powinna posiadać następujące parametry techniczne:

- | | |
|--------------------|--|
| - materiał wsadowy | stal gorąco walcowana gatunku DD11 lub S235JR |
| - cynkowanie | ogniowe |
| Norma związana: | PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziołów |

b) ocynkowany drut odgromowy powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- | | |
|--------------------|--|
| - materiał wsadowy | stal gorąco walcowana gatunku St1x lub C4D1 |
| - cynkowanie | ogniowe |
| Norma związana: | PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziołów |

c) uziom pionowy stosować pręt stalowy miedziowany powinien posiadać parametry:

- pręt stalowy z elektrolitycznie nałożoną warstwą miedzi grubości 0,25 mm
- średnica 17,2 mm
- elementy długości 1,5 m łączone złączkami o łącznej długości podanej o łącznej długości 9 m.
- montaż przy pomocy wibromłotu
- trwałość 30 lat

Norma związana: PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

d) iglice kominowe.

- materiał wsadowy stal gorąco walcowana gatunku St1x lub C4D1
- cynkowanie ogniowe

Norma związana: PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

d) maszty odgromowe.

- materiał wsadowy stal gorąco walcowana gatunku St1x lub C4D1
- cynkowanie ogniowe

Norma związana: PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.

3. Sprzęt.

3.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż.,
- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlano-wykonawczym, ST3, i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów w budynkach technologicznych OB. 3, OB. 10

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka do kopania rowu uziomu poziomego
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- wibromłot elektryczny spalinowy do 3 kW
- elektryczny młot udarowy do pogrążania uziomów,
- wiertarka elektryczna wieloczynnościowa
- mierniki pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu.

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 3, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji odgromowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Instalacja odgromowa.

Ochrona odgromowa obiektów oczyszczalni ścieków została zaprojektowana na podstawie normy:
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa cz.1: Wymagania ogólne.

Ochroną odgromową zostały objęte:

- a) Obiekt OB 2 - stacja dmuchaw i zasuw,
- b) Obiekt OB 3 - reaktor SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- c) Obiekt OB 4 - reaktor SBR ze zintegrowanym zbiornikiem retencyjnym,
- d) Obiekt OB 5 - zbiornik tlenowej stabilizacji osadów.

b) Obiekt OB 2. stacja dmuchaw i zasuw.

Pokrycie dachu - blachodachówka na podłożu trudnozapalnym.

Budynek został zakwalifikowany jako obiekt wymagający ochrony obostrzonej/ Odległości między zwo-
dami pionowymi $d < 15$ m.

Na podstawie obliczeń wybrany został III poziom ochrony odgromowej.

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

Instalację odgromową należy wykonać:

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

Do wykonania instalacji odgromowej stosować osprzęt katalogowy.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

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

Instalacja odgromowa budynku technologicznego została przedstawiona na rys. nr. E 6.

c) Obiekty OB 3, OB 4. Reaktory SBR ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym.

Pokrycie zbiornika – płyta betonowa i laminaty włókna szklanego.

Na podstawie obliczeń wybrany został II poziom ochrony odgromowej. Zbrojenie fundamentów należy wy-
korzystać jako uziom.

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

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

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

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

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

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

Instalacja odgromowa obiektów OB. 3, OB. 4 została przedstawiona na rys. nr. E 7.

d) Obiekt OB 5. - Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów.

Pokrycie zbiornika – laminaty włókna szklanego.

Na podstawie obliczeń wybrany został II poziom ochrony odgromowej.

Zbrojenie fundamentów i dna zbiornika należy wykorzystać jako uziom.

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

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

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

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

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

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

Instalacja odgromowa obiektu OB 5 została przedstawiona na rys. nr. E 8.

5.2. Instalacja uziemienia.

Dla zapewnienia poprawnego działania :

- stacjonarnego agregatu prądotwórczego,
 - wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo-prądowych,
 - ochrony odgromowej obiektów,
- należy wykonać instalację uziemienia zapewniającą rezystancję uziemienia $R_u < 5 \Omega$.

Instalację uziemienia stanowić będą:

- uziom fundamentowy budynku OB. 2 wykonany bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,
 - uziom fundamentowy budynku OB. 3, wykonany bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,
 - uziom fundamentowy budynku OB. 4, wykonany bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,
 - uziom fundamentowy budynku OB. 5, wykonany bednarką ocynkowaną FeZn 25x4,
- Uziemienia wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków należy połączyć w jeden system bednarką FeZn 25x4 ułożoną w rowach kablowych 20 cm pod najniższą położoną warstwą kabli,

5.3. Instalacja wyrównania potencjałów – obiekt OB. 2

W budynku technologicznym OB. 2 obok rozdzielni ROB 2 należy zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U. na wysokości ok.0,3 m nad poziomem podłogi.

Szynę wyrównania potencjałów należy wykonać bednarką FeZn 20x3, ułożoną pod korytkami kablowymi do której należy podłączyć metalowe rurociągi oraz urządzenia technologiczne.

Do głównej szyny uziemiającej należy podłączyć:

- szynę wyrównania potencjałów,
- uziom fundamentowy budynku OB 2,
- szyny PE rozdzielni ROB 2, WJZS 2, złącza ZK-3a.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów na terenie oczyszczalni ścieków. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST3. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie. Przed wykonaniem instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystywności gruntu.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

Podczas wykonywania robót należy wykonać badania elementów instalacji odgromowej /np. prawidłowość połączeń, zgodność z dokumentacją/, które po wykonaniu prac będą ukryte w obiekcie i niedostępne /np. uziomy poziome, uziomy fundamentowe projektowanych obiektów.

6.4 Badania po wykonaniu robót.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać następujące badania:

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

Protokoły pomiarów powinny być dostarczone do Inspektora Nadzoru celem sprawdzenia.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową instalacji odgromowej jest: komplet.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez inwestora. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne

Opracował
mgr inż. Kazimierz Roliński
UAN 42247/7787
Kazimierz Roliński
Uprawnienia do projektowania
instalacji elektrycznych
UAN 42247/7787
Uprawnienia sprawdzającego
GP7342/262/237/94