

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
ST-01 Uzupełnienie do projektu
Instalacje elektryczne

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP	5
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej	5
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	5
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	5
1.4 Określenia podstawowe	5
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2.MATERIAŁY	6
2.1.Wymagania ogólne	6
2.2. Parametry techniczne	6
2.3.Składowanie materiałów	7
3.SPRZĘT	7
4.TRANSPORT	8
5.WYKONANIE ROBÓT	8
5.1.Wymagania ogólne	8
5.1.1.Kolejność realizacji robót.	8
5.2.Zasilanie	8
5.3.Linie kablowe NN	9
5.3.1. Wymagania ogólne	9
5.3.2. Roboty ziemne	9
5.3.3. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi	9
5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą	9
5.3.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	10
5.3.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami i rurociągami	10
5.3.7. Układanie przepustów kablowych	11
5.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa	11
5.3.9. Oznaczenie linii kablowej	11
5.4. Rozdzielnice n.n.	12
5.4.1. Rozdzielnica główna n.n. RG	12
5.4.2. Rozdzielnice n.n. obiektowe	12
5.5. Instalacja siły	12
5.6.Instalacja oświetleniowa w budynkach	12
5.7. Instalacja uziemiająca	12
5.7.1. Wytyczne wykonania instalacji uziemiającej i wyrównawczej	12
5.8. Instalacja wyrównawcza	13
5.9. Ochrona przeciwporażeniowa	13

5.10. Ochrona przepięciowa	13
6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
6.1. Wymagania ogólne	13
6.2. Rowy pod kable	13
6.3. Ustawienie słupów	13
6.4. Układanie kabli.	14
6.5. Sprawdzenie ciągłości żył.	14
6.6. Pomiar rezystancji izolacji.	14
6.7. Instalacja przeciwporażeniowa.....	14
6.8. Montaż instalacji elektrycznych.....	14
6.9. Badania po wykonaniu robót.....	15
6.10.Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	15
7.OBMIAR ROBÓT	15
8.ODBIÓR ROBÓT	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
9.1. Ustalenia ogólne	16
10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE	16
10.1. Normy	16
10.2. Inne dokumenty	17

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych w zakresie robót związanych z Wykonaniem prac w zakresie AKPiA Oczyszczalni Ścieków w Ustroniu w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Modernizacja miejskiej oczyszczalni ścieków”

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

- a) rozdzielnica główna SN
- b) transformatory 20/0,4 kV
- c) rozdzielnica główna n.n. RG
- d) rozdzielnice obiektowe n.n. projektowane
- e) instalacja siły i oświetleniowa w obiektach projektowanych
- f) instalacja wyrównawcza i uziemiająca w obiektach projektowanych
- g) sieć zewnętrzna kablowa NN
- h) oświetlenie zewnętrzne

Zaktualizowaną listę obiektów wskazano w dokumentacji projektowej. Należy przewidzieć również obiekty docelowej pracy oczyszczalni ujęte w projekcie, koncepcji i SIWZ na przebudowę oczyszczalni ścieków. Dokumenty wzajemnie się uzupełniają i obejmują również obiekty nierealizowane w obecnym etapie. Wszystkie docelowe obiekty nie ujęte w przedmiotowej inwestycji prac trzeba uwzględnić na podczas wykonawstwa, aby w przyszłości stanowiły jednorodną funkcjonalną, uzupełniającą się całość.

1.4 Określenia podstawowe

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla.

Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza na fundamencie osadzonym w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.

Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-IEC 60050-826.2000

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z :

- Polskimi Normami
- Obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych.

Prace montażowe wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 6 – ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV, z dnia 31.03.1991r oraz zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały zastosowane do wykonania robót elektrycznych muszą posiadać polskie certyfikaty potwierdzające zgodność z polskimi normami i dopuszczające do stosowania na terenie kraju.

Rozdzielnica główna SN. : projektowana nowa rozd. 20 kV/630A 2 - sekcyjna

Rozdzielnica główna n.n. : projektowana nowa rozd. 0,4 kV/1600A

Rozdzielnice obiektowe zewnętrzne : wykonane z typowych szaf o stopniu ochrony co najmniej IP31

Przewody i kable : stosować przewody i kable przewidziane w dokumentacji

Instalacja siły : układać w korytkach ze stali kwasoodpornej oraz rurach z tworzywa. Korytka stalowe połączyć z instalacją wyrównawczą

Instalacja oświetleniowa : w pomieszczeniach wilgotnych stosować oprawy bryzgoszczelne IP44 świetlówkowe 2x40 oraz osprzęt natynkowy bryzgoszczelny IP44 a w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem oprawy w wykonaniu przeciwwybuchowym. Instalację wykonać przewodami kabelkowymi 3,4,5 x 1,5; 750 V układanymi w korytkach, na linkach nośnych lub w rurkach z tworzywa

Instalacja odgromowa i wyrównawcza : zwody poziome na dachu z drutu Fe/Zn śr. 8 mm , uziom otokowy i szyna wyrównawcza z bednarki ocynkowanej 30x4 mm.

Oświetlenie zewnętrzne : oprawy z lampami LED zainstalowane na słupach stalowych z wysięgnikami rurowymi

2.2. Parametry techniczne

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny posiadać parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

a) Napięcie – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.

b) Prąd – wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z

uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

c) Częstotliwość – jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.

d) Warunki wykonania instalacji elektrycznej – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg. PN-IEC 60364-1:2009 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

e) Obciążenie – wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

f) Zapobieganie szkodliwym skutkom – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ należą np. :

- współczynnik mocy
- prąd rozruchowy
- niesymetria obciążenia.

2.3. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Do wykonania robót elektrycznych wymagany jest następujący sprzęt podstawowy:

- samochód dostawczy 0,9 t

- samochód skrzyniowy do 5,0 t
- samochód samowyładowczy do 5,0 t
- ciągnik kołowy (55 – 63) kW
- koparka
- żuraw samochodowy do 5,0 t
- spawarka elektryczna 500 A
- elektronarzędzia podręczne

4.TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabla w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Do transportu materiałów potrzebnych do wykonania robót elektrycznych wykorzystany zostanie sprzęt wymieniony w pkt. 3 oraz środki transportu dostawców materiałów i urządzeń.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Wymagania ogólne

Wykonawca robót elektrycznych przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót elektrycznych uwzględniający wszystkie warunki w jakich te roboty będą wykonywane.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru w Budownictwie Ogólnym”.

Montaż konstrukcji stalowych będących konstrukcjami wsporczymi lub osłonowymi urządzeń elektrycznych, w tym również spawanie i zabezpieczanie przed korozją należy wykonywać w sposób wymagany przez „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” dla konstrukcji stalowych .

Przy wykonywaniu robót elektrycznych objętych dokumentacją należy przestrzegać wymagań podanych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”.

5.1.1.Kolejność realizacji robót.

Roboty elektryczne powinny być wykonywane wg. harmonogramu budowy skoordynowanego ze wszystkimi rodzajami robót budowlano - montażowych

5.2.Zasilanie

Zasilanie urządzeń projektowanych wykonane będzie liniami kablowymi n.n. z głównej rozdzielnicy RG poprzez projektowane rozdzielnice obiektowe.

Współpraca proj. agregatów kogeneracyjnych z siecią zakładu przewidziano w rozdzielnicy

głównej n.n. RG zlokalizowanej w budynku stacji transformatorowej

Zasilanie projektowanych rozdzielnic obiektowych odbywać się będzie liniami kablowymi n.n. 1 kV ułożonymi w ziemi a na skrzyżowaniu z drogami i placami utwardzonymi oraz urządzeniami uzbrojenia podziemnego w rurach ochronnych z tworzywa.

5.3. Linie kablowe NN.

5.3.1. Wymagania ogólne

Szczegóły układania kabli wykonać należy zgodnie z N-SEP-E-004.2014

Linie kablowe NN wykonać należy kablami 1 kV ułożonymi w ziemi na głębokości 0,7m a na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego wciągniętymi do rur z tworzywa \square 110 mm. Obok linii kablowych n.n. w tym samym wykopie ułożone będą linie kablowe sterownicze. W budynkach technicznych kable należy układać w korytkach ocynkowanych.

Temperatura kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta kabla.

Zabrania się podgrzewania kabla ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródło ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C .

5.3.2. Roboty ziemne

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmiany kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż :

20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych

15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych

10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż :0,7 m. w przypadku kabli o napięciu 0,4 kV.

5.3.3. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej : 0,7 m. przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 1 m. przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż : 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jest jeden kabel. Kable w miejscu wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione np. sznurem konopnym i gliną. Studzienki kanalizacji kablowej umieszczać w miejscach załamania trasy oraz na odcinkach nie dłuższych niż 75 m.

5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak , aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.3.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

5.3.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami i rurociągami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Długość przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami powinna wynosić :

- średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej stron
 - szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
- Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Tablica 2. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Kable o napięciu znamionowym UN ≤ 30 kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w Lp.1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustuj, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w Lp. 1,2,3,4,	nie mogą się krzyżować	50*

6.	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	
7.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-EN 62305 -1;2008 Ochrona odgromowa – Część 1; Zasady ogólne i PN-EN 62305 -2;2008 Ochrona odgromowa – Część 2; Zarządzanie ryzykiem.	
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów			

5.3.7. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 – krotna zewnętrzna średnica wprowadzonego kabla, ale nie mniejsza niż 50 mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel ; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczania przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej :

40 cm – przy układaniu kabli pod chodnikami

80 cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody i zabezpieczający przed ich zamuleniem.

5.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Ekrany i powłoki metalowe kabli powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.3.9. Oznaczenie linii kablowej

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m na prostej trasie oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach i zmianach kierunku trasy.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające :

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika kabla
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych
- rok ułożenia kabla

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

5.4. Rozdzielnice n.n.

5.4.1. Rozdzielnica główna n.n. RG

Z rozdz. głównej n.n. RG zasilane będą obiekty projektowane oraz istniejące zasilane z dotychczas istniejącej rozdz. RG

5.4.2. Rozdzielnice n.n. obiektowe

Projektowane rozdzielnice obiektowe wykonane będą z typowych obudów jako jednosekcyjne przyściennne zasilane z rozdz. głównej RG lub z rozdzielnic obiektów sąsiednich liniami kablowymi n.n. 1 kV. Do zasilania napędów wymagających regulacji obrotów przewiduje się zainstalowanie w rozdzielnicach obiektowych falowników a do pozostałych napędów kompaktowe aparaty łączeniowe z wbudowanym zabezpieczeniem cyfrowym do rozruchu bezpośredniego

5.5. Instalacja siły

Instalacja siły w poszczególnych obiektach wykonana będzie kablami YKY 1 kV i przewodami YDY 750V układanymi na drabinkach lub w korytkach kablowych ze stali kwasoodpornej zainstalowanych na wspornikach mocowanych na ścianie lub podwieszonych do konstrukcji. Instalację siły i sterowania urządzeń technologicznych dostarczonych wraz z szafami sterowniczo – zasilającymi należy wykonać wg. dokumentacji dostarczonej przez dostawcę tych urządzeń.

5.6. Instalacja oświetleniowa w budynkach

Instalacja oświetleniowa w obiektach projektowanych i modernizowanych wykonana będzie przewodami YDYp 3x1,5 układanymi w korytkach kablowych obok instalacji siły lub pod tykiem. Do oświetlenia pomieszczeń przewiduje się oprawy świetlówkowe mocowane do stropu lub do ścian. Przewiduje się część opraw w wykonaniu awaryjnym z wbudowanym inwerterem 3h. Do opraw awaryjnych należy doprowadzić dodatkowy przewód z przed wyłącznika oświetleniowego.

W pomieszczeniu węzła rozdzielczego biogazu przewidziano oprawy świetlówkowe w wykonaniu przeciwwybuchowym.

5.7. Instalacja uziemiająca

5.7.1. Wytyczne wykonania instalacji uziemiającej i wyrównawczej

- złącza kontrolne wykonać za pomocą śrub 2xM8 i zabezpieczyć przed korozją np. smarem
- rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω
- wszystkie połączenia instalacji odgromowej za wyjątkiem złącz kontrolnych i połączeń bocznikujących wykonać jako spawane a spoiny zabezpieczyć przed korozją np. lakierem asfaltowym
- odległość kabli elektroenergetycznych, pomiarowych i sterowniczych od uziomów przy zbliżeniach nie powinna być mniejsza niż 1m. Przy skrzyżowaniu kabli z uziomami kable układać w rurach z PCV twardego o gr. ścianki minimum 5mm. Rury powinny wystawać poza skrzyżowanie nie mniej niż 1,0 m z każdej strony.
- Uziomy otokowe poszczególnych obiektów połączyć ze sobą bednarką Fe/Zn 30x4 ułożoną w ziemi w rowie kablowym obok kabli n.n.

Do wykonania instalacji odgromowej obiektów niezagrożonych wybuchem przewidziano zwody poziome na dachu z drutu Fe/Zn śr. 8 mm ułożone na wspornikach klejonych i

połączone z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne. Dla obiektów zewnętrznych otwartych przewiduje się instalację uziemiającą połączoną poprzez złącza kontrolne z metalowymi elementami konstrukcji tych obiektów oraz z instalacją wyrównawczą.

Uziomy otokowe wykonać z bednarki Fe/Zn 30x4 mm ułożonej w ziemi na głębokości 0,6m – przy wejściach do budynku w rurze ochronnej PCV Φ 90. Do instalacji odgromowej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy na dachach budynków. Do uziomu otokowego przyłączyć wszystkie metalowe rurociągi wprowadzane do budynków, inne metalowe elementy urządzeń podziemnych oraz zaciski „PE” rozdzielnic obiektowych.

5.8. Instalacja wyrównawcza

W obiektach technologicznych należy wykonać instalację wyrównawczą z bednarki ocynkowanej 30x4mm ułożonej na ścianie na uchwytych ok. 10 cm nad posadzką i połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem otokowym instalacji odgromowej. Do instalacji wyrównawczej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń i konstrukcji oraz zacisk „PE” w rozd. obiektowych.

5.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przewidziano szybkie wyłączenie.

5.10. Ochrona przepięciowa

Jako ochronę przepięciową przewidziano ochronniki klasy B+C zainstalowane w rozd. głównej n.n. RG oraz w projektowanych rozdzielnicach obiektowych

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży elektrycznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieaktualne normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

6.2. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu, zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3. Ustawienie słupów

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż : $r = h/300$, gdzie
r – odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m.]
h – wysokość nadziemna słupa w [m.]

6.4. Układanie kabli.

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m. budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.5. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i 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 są oznaczone identycznie.

6.6. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza 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 wynosić co najmniej :

- 20 M Ω /km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV
- 50 M Ω /km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg. PN-76/E-90300

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m., przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 BN-88/8932-01.1988 jak dla wykopów pod fundamenty . Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączenia Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Montaż instalacji elektrycznych.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446: 1989.

Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia elektrycznego może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk

6.9. Badania po wykonaniu robót

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać badania i pomiary dla wykonanej instalacji elektrycznej. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły podpisane przez posiadającego odpowiednie uprawnienia wykonawcę tych badań i pomiarów.

Rodzaj, wymagania techniczne i zakres badań i pomiarów wykonanej instalacji elektrycznej należy ustalić na podstawie opracowania: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.”

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

6.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.7.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiaru robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera

Jednostkami obmiaru są:

- 1m. – dla zewnętrznych linii kablowych i uziemień
- 1szt – dla aparatury
- 1kpl – dla rozdzielnic i opraw oświetleniowych
- 1obw. – dla instalacji siły

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje się na zasadach określonych w ST „Wymagania ogólne” pkt.8.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364 . 1999 - 2008

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty :

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny

Przy dokonywaniu odbioru robót należy:

- 1) sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, z dokumentacją i ewentualnymi wpisami uprawnionych osób w Dzienniku Budowy (Robót), z warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami
- 2) sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami pomiarów i prób pomontażowych oraz protokołami z rozruchu technologicznego.
- 3) Z odbioru robót elektrycznych powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonane roboty.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
4. PN-EN60439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.
7. PN-IEC 60364-5-559:2012 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
8. PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1I : Zasady ogólne
9. PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-E-05205:1997 Ochrona przed elektrycznością statyczną -- Ochrona przed elektrycznością statyczną w produkcji i stosowaniu materiałów wybuchowych -- Wymagania
13. PN-E-05205:1997 Ochrona przed elektrycznością statyczną -- Ochrona przed elektrycznością statyczną w produkcji i stosowaniu materiałów wybuchowych – Wymagania.
14. PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
17. PN-IEC/60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
18. PN-EN IEC 60598-1:2021-07 Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania
19. PN-IEC 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
20. CEN/TR 13201-1:2016-02 E Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
21. PN-EN 13201-2:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
22. PN-EN 13201-3:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,

- 23. PN-EN 13201-4:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia,
- 24. PN-EN 13201-5:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.
- 25. PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- 26. PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- 27. PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- 28. PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz

Należy wykonywać prace zgodnie z wszystkimi obowiązującymi normami w Polsce.

10.2. Inne dokumenty

- 15. - Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- 16. - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych .
Tom V – Instalacje elektryczne.
- 17. - Rozporządzenie Ministra Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji,
Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9 kwietnia 1977 r. w
Sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać instalacje elektro-
energetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego (Dz.U. nr.14 z 1977r.-
poz. 58).
- 18 - Zakres prac pomiarowo – regulacyjnych urządzeń elektroenergetycznych
budownictwa. „Elektromontaż” 1982r.