

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zadanie inwestycyjne:

**MODERNIZACJA KOMORY DOPLÝWOWO
ROZDZIELCZEJ WRAZ Z BUDOWĄ OBEJŚĆ
TECHNOLOGICZNYCH I NIEZBĘDNEJ
INFRASTRUKTURY NA TERENIE PRZEPOMPOWNI
ŚCIEKÓW GRYCZANA**

Tytuł opracowania:

**INSTALACJE I SIECI ELEKTRYCZNE
ST - E**

Opracował:

inż. Marek Czwartosz

Kielce, grudzień 2020r.

1. WSTĘP

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45200000-9

Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót – 45230000-8

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

Kategoria robót – 452315700-5

Montaż rozdzielnic elektrycznych.

Kategoria robót – 45231600-1

Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów oraz ciągów kablowych.

Kategoria robót – 45232200-4

Prace pomocnicze dotyczące linii energetycznych zasilających w energię elektryczną.

Grupa robót – 45300000

Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

Klasa robót – 45310000

Prace dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.

Kategoria robót – 45315100

Prace dotyczące wykonywania elektrycznej instalacji inżynieryjnej.

Dział robót – 45000000-7

Prace budowlane

1.1. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w budynku trybun sportowych.

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem robót elektrycznych związanych z wykonaniem i odbiorem zewnętrznej szafy elektrycznej, wewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i sterowniczych, szaf zasilająco-sterowniczych pomp, instalacji elektrycznych, ochrony przeciwporażeniowej oraz oświetlenia terenu.

1.2. Zakres stosowania S.T.

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

1.3. Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmują:

Nazwa	Jednostka	Ilość
Budynek pompowni Roboty elektryczne związane z wykonaniem: - montażu dodatkowych urządzeń zabezpieczających i sterowniczych w rozdzielni RZ00 - demontażu istniejących szaf zasilająco-sterowniczych pomp i przeniesienie ich do rozdzielni plenerowej	kpl.	1

<ul style="list-style-type: none"> - montażu nowych szaf zasilająco-sterowniczych pomp - wyprowadzeń kablowych do rozdzielni plenerowej - montaż i rozbudowa urządzeń AKPiA 		
<p>Komora dopływowo-rozdzielcza KDR Roboty elektryczne związane z wykonaniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - linii kablowych zasilających i sterowniczych do rozdzielni plenerowej - montażu rozdzielni plenerowej RP - instalacji elektrycznych na komorze - instalacji ochrony od porażeń - oświetlenia terenu komory 	kpl.	1

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Zarządzającego Realizacją Umowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST są:

Budynek pompowni

- Szafy zasilająco-sterownicze pomp z wyposażeniem, osprzęt elektryczny, aparatura zabezpieczająca, aparatura zasilająca i sterownicza, kable, rury osłonowe, korytka elektroinstalacyjne.

Komora dopływowo-rozdzielcza KDR

- Rozdzielnia plenerowa RP z kompletnym wyposażeniem, kable zasilające i sterownicze z osprzętem, rury osłonowe, płaskownik i pręty uziemiające, słup oświetleniowy z fundamentem i urządzeniami zabezpieczającymi, oprawa oświetleniowa, przewody i osprzęt elektryczny.

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone

przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zarządzającego Realizacją Umowy.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- spawarka elektryczna
- elektronarzędzia

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużykowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Samochód dostawczy do 0,9 tony
- Samochód skrzyniowy do 5 ton
- Spawarka transformatorowa do 500A
- Zespół prądotwórczy do 2,5kVA
- Żuraw samochodowy
- Przyczepa do przewożenia kabli
- Środek transportowy

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

5.1.1. Połączenia elektryczne

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.

- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać przez śruby, szybkozłączki lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.2. Połączenia elektryczne przewodów

- Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową.

- Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym dobrze oczyszczonym i pocynowanym. Takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki. Zakończenia końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.1.2. Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2 ÷ 6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli wysokość śruby będzie wystawała poza nakrętkę ok. 2 ÷ 3mm.

5.1.3. Połączenia z wyłącznikami nadprądowymi itp.

W wyłącznikach nadprądowych przewód doprowadzający należy połączyć zgodnie z oznaczonym przez producenta miejscem przyłączenia. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewody należy łączyć zgodnie z kolorystyką na listwach przyłączeniowych.

5.1.4. Prowadzenie i montaż instalacji w budynku pompowni

Instalacje elektryczne w pomieszczeniach prowadzić w korytkach elektroinstalacyjnych oraz w rurach na uchwytych.

Do instalacji elektrycznych w korytkach należy:

- ustalić przebieg korytek,
- dokonać montażu korytek,
- przewody w rurach wprowadzić do korytek i zamocować,
- dokonać połączeń z osprzętem.

Dla instalacji elektrycznych w rurach należy:

- ustalić przebieg trasy i wykonać otwory do mocowania uchwytych i opasek,
- przy pomocy kołków rozporowych przykręcić uchwyty wkrętami,
- zamocować rurki do ściany za pomocą uchwytych otwartych lub zamkniętych z uwzględnieniem łączników,
- do wnętrza rur wprowadzić przewody,
- dokonać koniecznych połączeń przewodów z osprzętem.

5.1.5. Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Należy je wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu

Przed przystąpieniem do montażu tablicy rozdzielczej i rozdzielnic z gniazdami należy sprawdzić poprawność lokalizacyjną.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

5.1.7. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, tablic rozdzielczych i urządzeń.

5.2. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych

5.2.1. Ogólna charakterystyka

Zasilanie pomp

Istniejące w pompowni szafy zasilająco-sterownicze RS00.1 ÷ RS00.3 należy zdemontować i zabudować w zestawie **RP**. W miejsce zdemontowanych szaf należy zabudować nowe szafy z urządzeniami umożliwiającymi wybór lokalizacji zainstalowanych pomp wraz z przynależnym systemem pracy. Do nowych szaf [w pompowni] należy wprowadzić kable istniejące oraz projektowane kable dla pomp w komorze dopływowo-rozdzielczej KDR. Do rozdzielni **RP** wprowadzić kable zasilające pompy: kabel NYCWY 4 × 35/25mm² + YvKSLY-Nr 14 × 1mm².

Zasilanie zasuw i zastawki kanałowej

Z rozdzielni **RZ00** z części zasilającej do każdego z tych urządzeń należy doprowadzić kabel YKY 4 × 4mm² poprzez łączniki serwisowo-awaryjne znajdujące się w rozdzielni **RP**. Z części sterowniczej rozdzielni **RZ00** wyprowadzić kabel MODBUS RTU, który należy wprowadzić bezpośrednio do panelu sterowniczego zasuw. Do kontroli stanów łączników serwisowo-awaryjnych ułożyć kable YvKSLY-Nr 3 × 1,5mm².

W rozdzielni **RZ00** zabudować dodatkowe zabezpieczenia i aparaturę sterowniczą.

Sondy poziome

Z rozdzielni **RZ00** z części sterowniczej do rozdzielni **RP** należy doprowadzić kable YvKSLYekw-Nr 4 × 1mm² + kabel MODBUS RTU jako rezerwowo.

Konstrukcja rozdzielni i ochrona od porażenia

Przewiduje się wykonanie konstrukcji z kształtowników ze stali nierdzewnej oraz lekkiego zadaszenia wykonanego z tworzywa odpornego na promieniowanie UV i gradobicie. Konstrukcja rozdzielni podlega uziemieniu. Uziemienie wykonać płaskownikiem stalowym pomiedziowanym St/Cu 25 × 4mm. Uziomy pionowe wykonać prętami stalowymi pomiedziowanymi St/Cu Ø 16mm. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać wartości 10Ω.

Prowadzenie kabli na poziomie pompowni i podejść do rozdzielni RP

W budynku pompowni od nowych szaf RS00.1/P ÷ RS00.3/P oraz z rozdzielni **RZ00** kable ułożyć w korytkach siatkowych ze stali 316L z pokrywkami. Do rozdzielni **RP** kable poprowadzić wg trasy pokazanej na rysunku E-1. Kable sterownicze należy na całej długości prowadzić w rurach DVR. Wykopy należy wykonywać ręcznie. Przed wprowadzeniem kabli do miejsc przyłączenia

należy zostawić zapasy po $1 \div 1,5\text{m}$. Kable wprowadzane do szaf rozdzielni RP osłonić rurami HFBS.

Prowadzenie kabli na poziomie komory doływowo-rozdzielczej KDR

Kable sterownicze do zasuw należy wprowadzić bezpośrednio na koronę komory w osłonie koryt ze stali 316L z zewnętrznym kątem pionowym 90° . Koryta prowadzić na wspornikach wieszakowych 75/100. Koryta wyposażyć w pokrywy.

Kable po koronie komory układać w korytkach siatkowych ze stali nierdzewnej 316L. Kable do zasuw i sondy LS.1 prowadzić w korytkach 54/150 [główny ciąg] i 54/100 [podejścia do urządzeń]. Korytka wyposażyć w przegrody 50 oddzielające kable zasilające od sterowniczych. Kable fabryczne pomp ułożyć w korytkach siatkowych [oddzielnie dla każdej pompy] 54/100. Wszystkie ciągi korytek układać na wspornikach 50 mocowanych do podłoża. Korytka zaopatrzyć w pokrywy pełne 150 i 100 mocowane poprzez klipsy F02. Ostateczną trasę podejść kablowych w korytkach należy uzgodnić z użytkownikiem w trakcie realizacji inwestycji.

Oświetlenie terenu

Oświetlenie przy komorze rozdziału zaprojektowano oprawą klasy LED ALFA mocy 39W. Dobrano słup o konstrukcji aluminiowej wysokości 3m. Słup należy osadzić na prefabrykowanym betonowym fundamencie B60 i wyposażyć w tabliczkę bezpiecznikową NTB-1. Zabezpieczenie oprawy oświetleniowej instalowanej na słupie wykonać bezpiecznikiem WT 2A E-14. Zasilanie oprawy wykonać przewodami YLYżo $3 \times 1,5\text{mm}^2$ – 1kV od tabliczki bezpiecznikowej. Kabel oświetlenia YKYżo $3 \times 2,5\text{mm}^2$ – 1kV wykonać od istniejącej rozdzielni RW2. Sterowanie oświetleniem będzie się odbywać ręcznie łącznikiem zlokalizowanym na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia rozdzielni RW2.

Lokalizację słupa, trasę linii kablowej oznaczono na rysunku E-1 i E-2.

Słup oświetleniowy podlega uziemieniu. Uziemienie wykonać płaskownikiem stalowym pomiedziowanym St/Cu $25 \times 4\text{mm}$ i przyłączyć do uziemienia rozdzielni RP. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 10Ω .

5.3 WYTYCZNE SZCZEGÓŁOWE DLA AKPiA

5.3.1 Przedmiot i zakres wykonania robót

W zakresie inwestycji - przebudowa Komory KDR - jest umożliwienie przejęcia przez nią funkcji pompowania ścieków z pominięciem Pompowni głównej w czasie jej potencjalnego remontu. Zakres prac w zakresie AKPiA będzie obejmował :

- Dobudowa dodatkowej sondy poziomu w komorze KDR. W docelowym rozwiązaniu będą tam zainstalowane 2 sondy - 1 istniejąca z możliwością alternatywnej lokalizacji i 2 nowa - w miejscu stacjonarnym.
- Dobudowa nowych skrzynek sterowania lokalnego w miejsce istniejących . Nowe skrzynki będą wyposażone w przełącznik 1-0-2 na zasilaniu i sterowaniu – gdzie: - pozycja 1 odpowiada pracy pompy w docelowej pompowni, pozycja 0- odpowiada odstawieniu pompy, pozycja 2 odpowiada pracy pompy w komorze KDR. Każda pompa będzie wyposażona w indywidualna skrzynkę sterowania lokalnego - analogicznie jak obecnie.
- Istniejące skrzynki sterowania lokalnego zostaną przeniesione po przebudowie do komory KDR – umożliwiając m.in. montaż trzech pomp zatapialnych demontowanych z Pompowni głównej. Funkcjonalność skrzynek sterowania lokalnego pozostaje bez zmian.

- Ustawienia przełącznika zasilania na odpowiednia pozycje powoduje zmianę aktywności skrzynki lokalnej sterowania jak i zmianę algorytmu sterowania w zależności od lokalizacji pompy.
- Dodatkowo w komorze KDR będą zainstalowane 2 nowe napędy do zasuw. Napędy będą wyposażone w komunikacje MODBUS RTU z wbudowaną ochroną przepięciową. Sterowanie i wizualizacja zrealizowana jest poprzez protokół komunikacyjny.
- No nowo zainstalowanych urządzeń zaprojektowano niezbędne okablowanie zasilania i sterowania. Stosowne zasilanie i sterownie wymaga wprowadzenia zmian w rozdzielni jak i rozbudowie sterownika PLC. Stosowne informację ujęte są na rysunkach graficznych.
- Po zakończeniu montażu urządzeń i ich uruchomienia należy wprowadzić stosowne zmiany w aplikacji sterowania i wizualizacji na pompowni (sterownik PLC, panel operatorski) jak i w aplikacji SCADA nadzorującej ten obiekt. Wszelkie prace w tym zakresie należy wykonać po uzgodnieniach z Użytkownikiem.
- Dodatkowym elementem modernizacji obiektu jest doposażenie / wymiana ręcznego przełącznika sieci 1S AC 250AC w Rozdzielni RP na przełącznik z napędem elektrycznym. Przełącznik należy połączyć z układem sterowania w rozdzielni RA00. Moc przełącznika pozostaje bez zmian. Wymiana napędu w bardzo znacznym stopniu zwiększy niezawodność działania zasilania rezerwowego , ale także pozwoli wykorzystać rezerwowe pompy podczas normalnej eksploatacji. Do komunikacji pomiędzy rozdzielnią RA00 z wyłącznikiem należy wykorzystać rezerwowe żyły w istniejących kablach sterowniczych. Okablowanie zasilania zostaje bez zmian.

5.3.2 Opis sterowania dla nowej lokalizacji pomp w KDR.

Po przebudowie komora KDR wyposażona zostanie w trzy stanowiska PS.1, PS.2, PS.3 do montażu pomp, co pozwoli wykorzystywać ją jako pompownię tymczasową na wypadek awarii lub przebudowy pompowni głównej. Stanowiska powinny być przystosowane do montażu pomp z pompowni i połączone z projektowanymi rurociągami tłocznymi DN350. Sterowanie pompami będzie się odbywało przy pomocy istniejącej i nowo zainstalowanej sondy poziomu, przy użyciu odpowiedniego algorytmu wykorzystującego zadane poziomy sterowania oraz falowniki.

Układ pomp będzie sterowany poprzez zasilanie falownikami w celu utrzymania zadanego przez Użytkownika poziomu i dążenia układu pomp do utrzymania tego poziomu niezależnie od napływu [oznaczenia rys. „H” – rysunek nr T-4 br. technologiczna].

Algorytm działania analogicznie do istniejącej pompowni, gdzie praca pomp odbywa się według regulatora PID z utrzymywaniem zadanego poziomu w komorach.

Dodatkowo zakłada się poziomy:

- max - uruchamiający wszystkie pompy,
- poziom min - chroniący przed suchobiegiem,
- poziom wyłączenia pomp - ze względu na zbyt mały napływ ścieków.

Na rysunku T-4 br. technologiczna pokazane zostały sugerowane poziomy

sterowania pompami.

Ostateczne poziomy sterowania, wysokość dołączania kolejnych pomp w trybie automatycznym „x” oraz wartość czasu opóźnienia „t”, zostaną ustawione na etapie rozruchu instalacji przy udziale Użytkownika. Będzie również istniała możliwość ich zmiany w trakcie eksploatacji.

W projektowanym stropie KDR będą wykonane dwa miejsca do montażu sondy w komorze K2 lub K3, dzięki czemu możliwe będzie jej przełożenie w wypadku wyłączenia jednej z komór.

5.2.2. Montaż instalacji elektrycznych

Zakres robót elektrycznych na obiekcie wg przedmiarów robót.

5.2.3. Specyfikacje materiałów

Szafy zasilająco-sterownicze, rozdzielnie plenerowa, kable zasilające i sterownicze, oprawa i słup oświetleniowy, korytka elektroinstalacyjne, rury osłonowe, osprzęt elektryczny i materiały instalacyjne, przewody, płaskowniki i pręty uziemiające.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-O „Wymagania ogólne”. Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń należytego stanu izolacji skuteczności ochrony od porażeń.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt i oprawy elektryczne, aparaty oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

- Sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu.
- Prawidłowości montażu przewodów ochronnych.
- Prawidłowości montażu szaf, tablicy i rozdzielnic z gniazdami.

6.3. Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- Zachowania ciągłości żył roboczych.
- Zgodności faz.
- Skuteczności ochrony od porażeń.
- Sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów 1- fazowych i 3-fazowych nn.
- Sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-O.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-O „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest kpl -komplet robót elektrycznych obiektu według w/w specyfikacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-O „Wymagania ogólne”. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- Protokół pomiarów rezystancji uziemień,
- Świadectwa jakości (certyfikaty) wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-O „Wymagania ogólne”.

9.2. Płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. i szczegółowo opisany w p.5.2. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, przewody, osprzęt drobny) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak tablice itp.(kompletnie wyposażonych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych,
- roboty przygotowawcze i trasowanie,
- wykonanie wykopów i montaż linii kablowej,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację,
- drobne roboty budowlane: wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia przewodów lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi o ile jest konieczne osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie zgodnie z dokumentacją projektową,
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych, osadzenie kołków rozporowych i opasek pod układane przewody,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, szaf, tablicy i rozdzielni,
- wykonanie i tynkowanie zabudowy ciągu rur na poziomie trybun,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- zarobienie końcówek przewodów,

- oznaczenie przewodu neutralnego i ochronnego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- sprawdzenie przewodów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym aparatów i urządzeń, badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- prace porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie normy oraz normy branżowe z dziedziny elektryki i z nią związanych.

Normy SEP. Prawo budowlane. Prawo energetyczne.

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.