

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJE ELEKTRYCZNE I OGÓLNOBUDOWLANE
STWIORB**

Temat:

Przebudowa OSP Błędowa Tyczyńska, Krzywa

Zespół projektowy:		
	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant:	SPECJALNOŚĆ: INSTALACJE ELEKTRYCZNA mgr inż. Tomasz SMYL PDK/0143/POOE/17	

MAJ 2024

Spis treści

1	Przedmiot opracowania i informacje ogólne	4
1.1	Cel i zakres opracowania	4
1.2	Podstawa opracowania	4
2	WSTĘP	7
2.1	Przedmiot Specyfikacji technicznej	7
2.2	Zakres stosowania Specyfikacji	7
2.3	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną	7
2.4	Określenia podstawowe	7
2.5	Ogólne wymagania dotyczące Robót	9
2.6	Dokumentacja robót montażowych	9
3	MATERIAŁY	10
3.1	Ogólne wymagania	10
3.2	Materiały elektryczne – urządzenia elektryczne	10
3.2.1	Zasilanie	10
3.2.2	Rozdział energii elektrycznej	11
3.2.3	Instalacje odbiorcze	12
3.2.4	Zabezpieczenia	14
4	SPRZĘT	16
4.1	Ogólne wymagania	16
4.2	Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych	16
5	TRANSPORT	16
5.1	Ogólne wymagania	16
5.2	4.2. Środki transportu	16
6	WYKONANIE ROBÓT	17
6.1	Ogólne zasady wykonania robót	17
6.2	Prace instalacyjne	17
6.3	Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	18
7	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
7.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	19
7.2	Sprawdzenie ciągłości żył	19
7.3	Pomiar rezystancji izolacji	19
7.4	Próba napięciowa izolacji	19
7.5	Badania po wykonaniu robót	20

7.6	Instalacja elektryczna wewnętrzna	20
7.7	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	21
8	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	22
9	ODBIÓR ROBÓT	23
9.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	23
9.2	Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	23
10	Podstawa płatności.....	24
10.1	Ogólne ustalenia dotyczące płatności.....	24
10.2	Cena jednostki obmiarowej	24
11	10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	25
11.1	Normy.....	25
11.2	Inne dokumenty	25
12	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANE	Błąd!
	zdefiniowano zakładki.	Nie

1 Przedmiot opracowania i informacje ogólne

1.1 Cel i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja stanowi część wspólnego opracowania Projektu Technicznego w zakresie projektu w branży elektrycznej dla Inwestycji

Przebudowa OSP Błędowa Tyczyńska, Krzywa

Podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w związku z budową Inwestycji.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują czynności konieczne do wykonania instalacji wewnętrznych przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

Określenia podstawowe.

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa Budowlanego.

Użyte w OST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Budowa – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu.

Budowla - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.

Data Rozpoczęcia – oznacza datę rozpoczęcia Robót i datę przekazania Wykonawcy placu budowy.

Dokumentacja projektowa – oznacza dokumentację, zawierającą również Rysunki, stanowiącą załącznik nr 11-20 do Specyfikacji.

Inspektor nadzoru – oznacza osobę posiadającą uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie według prawa kraju, wyznaczoną przez Inżyniera do działania jako inspektor nadzoru i wymienioną w Akcie Umowy.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie według prawa kraju, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

Materiały – oznaczają wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia) mające stanowić lub stanowiące część Robót Stałych, włącznie z pozycjami obejmującymi same dostawy (jeżeli występują) , które mogą być dostarczone przez Wykonawcę według Umowy.

Obiekt budowlany – jest to budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub budowla lub obiekt małej architektury.

Oferta – oznacza dokument zatytułowany oferta, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera

podpisaną ofertę na Roboty, skierowaną do Zamawiającego.

Plac budowy – oznacza miejsca gdzie mają być realizowane Roboty Stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie inne miejsca wyraźnie w Umowie wyszczególnione jako stanowiące części Placu Budowy.

Podwykonawca – oznacza każdą osobę wymienioną w Umowie jako podwykonawca, lub jakąkolwiek osobę wyznaczoną jako podwykonawca, dla części Robót; oraz prawnych następców każdej z tych osób.

Projektant - uprawniona według prawa kraju osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Protokół odbioru ostatecznego – oznacza Świadcstwo Wykonania Robót po ich całkowitym zakończeniu.

Przedmiar Robót – oznacza dokumenty o takiej nazwie (jeśli są) objęte Wykazami włączone do Dokumentacji projektowej, stanowiący załącznik nr 20 do Specyfikacji istotnych Warunków Zamówienia.

Przedstawiciel Wykonawcy – oznacza osobę, wymienioną przez Wykonawcę w Umowie lub wyznaczoną w razie potrzeby przez Wykonawcę, która działa w imieniu Wykonawcy.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja.

Roboty - oznaczają Roboty Stałe i Roboty Tymczasowe lub jedno z nich, zależnie co jest odpowiednie.

Roboty Stałe – oznaczają roboty stałe, które mogą być zrealizowane przez Wykonawcę według Umowy.

Roboty Tymczasowe – oznaczają wszystkie tymczasowe roboty wszelkiego rodzaju (inne niż Sprzęt Wykonawcy) potrzebne na Placu Budowy do realizacji i ukończenia Robot Stałych oraz usunięcia wszelkich wad.

Rysunki – oznaczają rysunki Robót, włączone do Dokumentacji projektowej, oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione, wydane przez (lub w imieniu) Zamawiającego zgodnie z Umową.

Sprzęt Wykonawcy – oznacza wszystkie aparaty, maszyny, pojazdy i inne rzeczy, potrzebne do realizacji i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad. Jednakże Sprzęt Wykonawcy nie obejmuje Robót Tymczasowych, Sprzętu Zamawiającego (jeżeli występuje), Urządzeń, Materiałów, lub innych rzeczy, mających stanowić lub stanowiących część Robót Stałych.

Sprzęt Zamawiającego - oznacza aparaty, maszyny, pojazdy (jeśli są) udostępnione przez Zamawiającego do użytku Wykonawcy przy realizacji Robót jak podano w Specyfikacji; ale nie obejmuje Urządzeń, jeszcze nie przyjętych przez Zamawiającego.

Strona - oznacza Zamawiającego lub Wykonawcę, w zależności jak tego wymaga kontekst.

Umowa – oznacza Akt Umowny, Warunki Szczególne Umowy, Warunki Ogólne Umowy, Ofertę Wykonawcy wraz z załącznikami, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, dokumentację

projektową, Rysunki, Wykazy, i inne dokumenty (jeśli są) wskazane w Akcie Umowy.

Urządzenia – oznaczają aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Stałych.

Wykonawca – oznacza osobę(y) wymienioną(e) jako wykonawca w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby(ów).

Wyrób budowlany - oznacza, wg art. 2 pkt 1 ustawy o wyrobach budowlanych, rzecz ruchomą, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczoną do obrotu, wytworzoną w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzaną do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w ww. art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową.

Zamawiający – oznacza osobę, wymienioną jako Zamawiający w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową.

2 WSTĘP

2.1 Przedmiot Specyfikacji technicznej

Przedmiotem tej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące prowadzenia i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznych (układanie kabli i przewodów, rozdzielni elektrycznych, montaż osprzętu i opraw) przy realizacji projektu.

UWAGA:

Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w Specyfikacji Technicznej, Przedmiarach Robót lub Dokumentacji Projektowej mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia.

2.2 Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu robót opisanych w pkt.2.3.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

2.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych, w tym szynoprzewodów montowanych poza rozdzielnicami,
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych. Specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonania robót,
- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych powyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (roboty w szachtach, ślusarsko-spawalnicze, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonania oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszelkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- ułożenie „pilotów” (dla instalacji prowadzonych w rurkach lub kanałach zamkniętych), ułatwiających docelowe wciąganie zaprojektowanych przewodów (np. dla sieci teleinformatycznych),
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszelkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

2.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami, a w szczególności:

- **Aprobata techniczna** – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- **Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- **Certyfikat zgodności** – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą) stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub ST dla badanego materiału lub wyrobu.
- **Instalacja elektryczna** – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
- **Część czynna** – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
- **Oświetlenie awaryjne** – oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne). Oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych niezależnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego;
- **Połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych w celu wyrównania potencjału.
- **Rozdzielnica** – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyściennej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi.
- **Kable i przewody** – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce
- **Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:
 - przepusty kablów i osłony krawędzi,
 - drabinki instalacyjne,
 - koryta i korytka instalacyjne,
 - kanały i listwy instalacyjne,
 - rury instalacyjne,
 - kanały podłogowe,
 - systemy mocujące,
 - puszki elektroinstalacyjne,
 - końcówki kablów, zaciski i konektory,
 - pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.)
- **Urządzenia elektryczne** – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- **Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

- **Klasa ochronności** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochrony urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
 - **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. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.
 - **Stopień ochrony IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
 - **Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
 - **Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.
- Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, - kucie bruzd i wnęk,
 - osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - montaż uchwytów do rur i przewodów,
 - montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
 - montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych, - oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

2.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

2.6 Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt techniczny
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, - dokumentacja powykonawcza.

3 MATERIAŁY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych urządzeń.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienie zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta i Inspektora nadzoru).

3.1 Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiekcie należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

3.2 Materiały elektryczne – urządzenia elektryczne

Przy budowie instalacji elektroenergetycznych i teleelektrycznych należy stosować kable i inne materiały elektryczne odpowiadające wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach aprobaty technicznych).

Należy stosować urządzenia systemowe tak jak podano w zestawieniu lub w standardzie nie gorszym.

3.2.1 Zasilanie

3.2.1.1 Rozdzielnice główne 0,4kV RGNN

- Wymagania: wg IEC/EN 60947
- Napięcie robocze: 230/400V
- Układ sieciowy: TN-S
- Ochrona przepięciowa: ochronnik kl „B”,
- Budowa: szafy metalowe
- Ustawienie: z obsługą od przodu,
- Wyprowadzenie kabli: od góry
- Stopień ochrony obudowy: IP30
- Pola odpływowe: wyłączniki mocy, rozłączniki bezpiecznikowe,
- Analizator parametrów sieci dla każdej sekcji zasilania,
- Rezerwa miejsca: 20%
- Sterownik rozdzielnic realizujący automatykę SZR i monitorowanie, wyposażony w łącze komunikacyjne
- Interfejs do BMS

3.2.1.2 Łączniki

Wyłączniki główne:

- Wymagania: wg IEC/EN 60947
- Napęd: ręczny i silnikowy

- Zabezpieczenia: elektroniczne mikroprocesorowe
- Rozłączniki bezpiecznikowe:
- Wykonanie: do montażu na płycie, na szynie
- Parametry techniczne: napięcie znamionowe 400 V, prąd zwarciový 60kA, liczba biegunów 3.

3.2.2 Rozdział energii elektrycznej

3.2.2.1 Konstrukcje wsporcze

Należy stosować wyłącznie wyroby o certyfikowanych parametrach wytrzymałościowych; dopuszcza się stosowanie:

- konstrukcji mocowanych do ścian
- konstrukcji mocowanych do sufitów
- zawieszzeń z prętów gwintowanych
- konstrukcji dla drabinek w ciągach pionowych
- konstrukcje muszą być cynkowane warstwą o grubości ok. 20 μm
- konstrukcje dla mocowania kabli ognioodpornych w wykonaniu certyfikowanym.

3.2.2.2 Korytka kablowe:

- Zabezpieczenie: cynkowanie
- Grubość blachy: min. 1,0 mm,
- Szerokość standardowa: 50 do 400 mm
- Wysokość standardowa: 60 mm
- Mocowanie kabli: do perforacji korytka
- Rezerwa miejsca min.: 30%

3.2.2.3 Tablice RG

- Napięcie: 230/400V
- Układ sieciowy: TN-S
- Wytrzymałość zwarciová: z wykorzystaniem kaskadowości
- Stopień ochrony obudowy: IP20
- Montaż aparatury stacjonarny i na szynie DIN
- Ochrona przepięciowa: ochronnik
- Rezerwa miejsca: 20%
- Wyposażenie w aparaty do montażu szeregowego:
- Lampki sygnalizacyjne: 230V (żółta, zielona, czerwona)
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe: 1-biegunowe B(C)10A, B(C)16A i inne
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe: 3-biegunowe B(C)25A i inne
- Wyłączniki różnicowoprądowe: o czułości 30 mA
- Wyłączniki różnicowonadprądowe 30mA AC: 2-biegunowe B(C)10A, B(C)16A i inne
- Wyłączniki różnicowonadprądowe 30mA AC: 4-biegunowe B(C)10A, B(C)16A i inne
- Wyłączniki różnicowonadprądowe 30mA A: 2-biegunowe B16A i inne dla odbiorów komputerowych
- Bezpiecznik topikowe
- Styczniki 230V/25 A wielobiegunowe lub przekaźniki impulsowe 230V/25A wielobiegunowe
- Przyciski sterownicze: 230 V/10A
- Listwy zaciskowe
- Wyłączniki instalacyjne:
- Wymagania: wg IEC/EN 60898 i IEC/EN 60947
- Zabezpieczenia: char. B i C jak podano na rysunkach
- Prąd zwarciový: z wykorzystaniem kaskadowości

Wyłączniki różnicowo – prądowe:

- Wymagania: wg normy IEC/EN 61008
- Czułość: 300 mA w obwodach rozdzielczych, 30 mA w obwodach końcowych
- Charakterystyka działania: w obwodach sieci dedykowanej: A, w pozostałych obwodach: AC

Wszystkie obwody odpływowe powinny być wyprowadzone na zaciski. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Na tablicach rozdzielczych lub drzwiach do szachów należy umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Tablice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

3.2.3 Instalacje odbiorcze

3.2.3.1 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego

Interface do współpracy z centralnym systemem nadzoru. Praca na jasno. Oprawy powinny być w sposób widoczny oznakowane.

Oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewnić odpowiednie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż:

- 5lx w punktach szczególnej uwagi, jak w miejscach lokalizacji urządzeń przeciwpożarowych i przeciw alarmowych,
- 1,0lx na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej,
- co najmniej 0,5lx na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi ewakuacyjnej, przy zachowaniu równomierności nie mniejszej 1:40,
- co najmniej 0,5lx na poziomie podłogi, w obszarze strefy otwartej z wyjątkiem obwodowego pasa o szerokości 0,5m,

Oświetlenie awaryjne powinno posiadać certyfikat CNBOP.

Źródła światła dla opraw oświetleniowych oświetlenia ogólnego typu LED.

3.2.3.2 Osprzęt instalacyjny

Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 115V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;

- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;

- natynkowy,

- i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwyty stosowanych podczas robót.

Gniazda wtyczkowe dla indywidualnych stanowisk pracy

Parametry znamionowe: 230 V, 16 A (L+N+PE) (do zasilania urządzeń teleinformatycznych - z protekcją)

Budowa: IP20 - do montaż podtynkowego/natynkowego, IP44 – w pomieszczeniach wilgotnych,

Wymagania dodatkowe: możliwość łączenia w zestawy montowane w ramce wielokrotnej.

Kolor i wykończenie: według wymagań Architekta.

Gniazda wtyczkowe trójfazowe

Parametry znamionowe: 230V/400V – 16A, 32A, 63A (3L+N+E)

Budowa: do montażu natynkowego w zestawach, IP44

Wyposażenie dodatkowe: rozłącznik

Łączniki oświetleniowe

Parametry znamionowe: 230 V / 16 A

Budowa: do montażu podtynkowego IP20, do montażu natynkowego IP44

Wymagania dodatkowe: możliwość łączenia w zestawy montowane w ramce wielokrotnej.

Kolor: według wymagań Architekta

Asortyment: łącznik jednobiegunowy, łącznik jednobiegunowy, łącznik świecznikowy, łącznik schodowy, touchpanele, zadajniki typu Circle, czujki ruchu i obecności.

3.2.3.3 Przewody i kable instalacji odbiorczych

Układ sieciowy: TN-S

Sprawdzenie obciążalności: wg IEC60364, metoda instalacji B – dla przewodów pod wykończeniem budowlanym, C – dla przewodów w bezpośrednim kontakcie ze ścianą oraz w korytkach kablowych

Przekrój przewodu neutralnego (N): taki sam jak dla przewodów fazowych

Przekrój przewodu ochronnego (PE): taki sam jak dla przewodów fazowych

Napięcie znamionowe przewodów: 500/750 V

Napięcie znamionowe kabli: 600/1000 V

Materiał żył: miedź

Oznaczenie kodowe żył: kolory wg PNE

Minimalne przekroje: oświetlenie i sterowanie 1,5 mm², gniazda 1 fazowe 2,5 mm², pozostałe 2,5 mm².

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

W przypadku układania kabli w orurowaniu – stosować rury bezhalogenowe.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

3.2.3.4 Przepusty kablowe i rury osłonowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. 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 się kabli.

Rury osłonowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, nierozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

Rurki sztywne instalować w obszarach nad sufitem podwieszanym, w pomieszczeniach technicznych na sufitach i ścianach. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne stosować rury osłonowe stalowe lub wzmacnianie rury tworzywowe.

Rurki elastyczne z instalować przy układaniu przewodów, wewnątrz ścian gipsowo kartonowych oraz przy układaniu przewodów w posadzce i schodach.

3.2.4 Zabezpieczenia

3.2.4.1 Zabezpieczenia nadprądowe

Rodzaje zabezpieczeń:

- 1 stopień rozdziału / początek instalacji: wyłącznik mocy z wyzwalaczami przeciążeniowymi o długiej zwłóce (L), wyzwalaczami zwarciovymi o krótkiej zwłóce (S) oraz wyzwalaczami zwarciovymi o działaniu natychmiastowym (I)
- 2 stopień rozdziału / linie zasilające: wyłączniki mocy kompaktowe z zabezpieczeniami przeciążeniowymi i zwarciovymi; bezpieczniki mocy z wkładkami o charakterystyce pełnozakresowej typu gG/gL.
- 3 stopień rozdziału / obwody odbiorcze: wyłączniki instalacyjne miniaturowe o charakterystyce „B” w obwodach gniazdek użytku ogólnego, wyłączniki instalacyjne miniaturowe o charakterystyce „C”, wyłączniki instalacyjne miniaturowe o charakterystyce „D” (lub przewymiarowane o charakterystyce „C”) w obwodach systemów komputerowych, wyłączniki silnikowe o charakterystyce „MA” w obwodach silników elektrycznych (ewentualnie zestaw bezpieczników topikowych z przełącznikiem termicznym współpracującym ze stycznikiem).

Zdolność wyłączania: wszystkie zabezpieczenia muszą wytrzymywać prąd zwarciovowy w miejscu zainstalowania.

Ochrona przeciwporażeniowa:

Zabezpieczenia nadprądowe muszą spełniać warunki automatycznego odłączenia uszkodzonego urządzenia od źródła zasilania w określonym przepisami czasie; czas upływający od uszkodzenia do odłączenia zasilania nie powinien przekroczyć 5 s – dla urządzeń ręcznych, użytkowanych w warunkach zaklasyfikowanych BB4 lub jednocześnie BB3 i BC3 czas ten nie powinien przekroczyć 0,2 s.

3.2.4.2 Zabezpieczenia różnicowo-prądowe

Wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30mA:

- należy zastosować we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych do 32A oraz w innego rodzaju obwodach zasilających urządzenia w lokalizacjach stwarzających szczególne zagrożenie,
- charakterystyka działania wyłączników różnicowo-prądowych w obwodach z prądem o przebiegu sinusoidalnym – AC, dla obwodów z prądami odkształconymi (komputery i podobne) – charakterystyka A.

Wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 300mA:

- należy zastosować w przypadkach, gdzie pewność działania zabezpieczeń nadprądowych może być niewystarczająca – zasilanie dźwigów osobowych.

3.2.4.3 Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej 0,4 kV na 1 stopniu rozdziału energii: ograniczniki przepięć T1 (poziom ochrony $\leq 4\text{kV}$). W tablicach rozdzielczych 0,4 kV na 2 i 3 stopniu rozdziału energii: ograniczniki przepięć T2 (poziom ochrony $\leq 2,5\text{kV}$).

Zgodność z PN-EN 61643.

4 SPRZĘT

4.1 Ogólne wymagania

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 Przedstawiciela Inspektora nadzoru.

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

4.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego do 6t,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy.

5 TRANSPORT

5.1 Ogólne wymagania

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

5.2 4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t;
- samochodu samowyładowczego do 5t;
- przyczepy dłuźycowej do 4,5t;
- samochodu dostawczego do 0,9t;
- przyczepy do przewożenia kabli do 4t.

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: -15° C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

6 WYKONANIE ROBÓT

6.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna i teletechniczne.

Wykonawca musi posiadać:

- uprawnienia budowlane w zakresie robót elektrycznych
- uprawnienia SEP.

6.2 Prace instalacyjne

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Prace wykonać w oparciu o projekt techniczny, wymagania producentów urządzeń oraz Polskie Normy.

Przed montażem urządzeń należy upewnić się, że warunki środowiskowe odpowiadają wymogom i są zgodne ze stawianymi przez producenta. Po ustawieniu urządzeń należy sprawdzić stan połączeń śrubowych aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów - zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodnie DTR producenta.

Wszystkie elementy przewidziane do uziemienia należy połączyć z bednarką uziemiającą. Przed montażem drabinek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku, gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

W przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

6.3 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Powyższe elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanych na ścianach. Przed zamontowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zamontowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazdach wtykowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu były jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, instrukcjami i zaleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną i zaakceptowaną przez Inspektora. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektroenergetycznych i teleelektrycznych.

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

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego.

7.2 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

7.3 Pomiar rezystancji izolacji

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

- 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV,
- 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN 76/E90300.

7.4 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym,

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu $100\mu\text{A}/\text{km}$.

7.5 Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających 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.

7.6 Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- badania transformatora;
- dokonanie prób ruchowych agregatu prądotwórczego:
 - sprawdzenie stanu technicznego akumulatora i instalacji rozruchowej,
 - sprawdzenie stanu technicznego instalacji paliwowej,
 - sprawdzenie stanu paliwa, oleju i płynu chłodzącego,
 - sprawdzenie połączeń elektrycznych i środków ochrony przed porażeniem,
 - ręczne uruchomienie agregatu, praca na biegu jałowym 10min,
 - sprawdzenie czasu rozruchu i przejęcia obciążenia,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażen prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- pomiar rezystancji pętli dozorowych;
- sprawdzenie poprawności współdziałania systemów;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- sprawdzenie prawidłowego kierunku obrotu maszyn elektrycznych;
- poprawność działania w zakresie połączeń centrum monitorowania;

- próby ruchowe poszczególnych urządzeń i układów urządzeń;
- wstępny rozruch automatyki przy sterowaniu ręcznym i automatycznym;
- pełny rozruch sterowania i monitoringu w trakcie rozruchu technologicznego;
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

7.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

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

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

8 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót:

Przedmiar robót sporządza się na podstawie projektu budowlanego i projektu technologicznego / wykonawczego, w oparciu o założenia i zasady przedmiarowania zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych w odniesieniu do poszczególnych rodzajów robót budowlanych.

Obmiaru robót dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające w przedmiarze robót będącym załącznikiem do kontraktu i tak:

- dla osprzętu montażowego: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt. kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

9 ODBIÓR ROBÓT

9.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- instalacje elektryczne podtynkowe,
- podłączenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej,
- wykonanie uziomów.

9.2 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru.

10 Podstawa płatności

10.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Zasady płatności zgodna z postanowieniami umowy.

10.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- zakup materiałów,
- dostawę materiałów,
- sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykonanie robót adaptacyjnych w tym: rozbiórkowych, technologicznych,
- zainstalowanie urządzeń elektrycznych,
- roboty zabezpieczające,
- wykonanie badań i pomiarów,
- odbiór techniczny częściowy i odbiory międzyoperacyjne,
- odbiór techniczny końcowy,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzenia szkolenia obsługi Użytkownika.

11.1 Normy

1. PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (zbiór norm)
2. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
3. PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
4. PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
5. PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
6. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
7. PN-EN 61439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (zbiór norm)
8. PN-EN 62305 Ochrona odgromowa (zbiór norm)
9. PN-EN-62271-200 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie
10. PN-EN 61936-1:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
11. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
12. PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)
13. PN-EN 60598-2-22:2015-01 Oprawy oświetleniowe -- Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
14. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
15. PN-EN 50085-1,2 Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych.
16. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

11.2 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż
4. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych