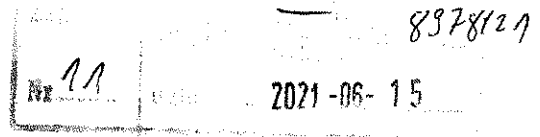


SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

wg. Dz. U. z 2013r, poz. 1129 z późn.zm.



ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY

z dnia 2 września 2004 r

w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego

Obiekt: Budynek nr 182 w kompleksie wojskowym przy
Adres obiektu: ul. Okólnej 37, 87-100 Toruń

Temat opracowania: Wykonanie projektu technicznego instalacji elektrycznej w budynku nr 182 w kompleksie wojskowym przy ul. Okólnej 37 w Toruniu.
Nr ewid. działki: ---

Inwestor: 12 Wojskowy Oddział Gospodarczy
ul. Okólna 37, 87-103 Toruń

Opracował:	<i>mgr inż. Michał Robaczewski</i> Nr upr. KUP/0076/POOE/12	<i>mgr inż. Michał Robaczewski</i> Uprawnienia Budowlane i projektowania i projektowania i projektowania w specjalności: Instalacje i urządzenia elektroenergetycznych Nr ew. KUP/0073/04W02/06, Nr ew. KUP/0076/POOE/12
-------------------	--	---

Grudziądz, czerwiec 2021r

Za zgodą
INSPEKTOR BUDOWLANY
BRANŻY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
Sławomir WIEDZIELSKI
BP-RN-V4/T081

Spis zawartości

I.	CZĘŚĆ OGÓLNA	4
I.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	4
I.2	Przedmiot ST	4
I.3	Zakres stosowania specyfikacji	4
I.4	Zakres robót objętych specyfikacją	4
I.5	Określenia podstawowe, definicje	5
I.6	Dodatkowe wytyczne Inwestora i uwarunkowania związane z realizacją zadania	7
I.6.1	Przekazanie terenu budowy	7
I.6.2	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	7
I.7	Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy	7
I.8	Nazwy i kody:	8
II.	WYKONYWANIE ROBÓT	8
II.1	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
II.2	Instalacje elektryczne	8
II.2.1	Rozdzielnica główna „RG”	8
II.2.2	Rozdzielnica elektryczna „RT1”	9
II.2.3	Rozdzielnica elektryczna „RT2”	9
II.2.4	Rozdzielnica elektryczna „RT3”	9
II.2.5	Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej	10
II.2.6	Instalacja gniazd wtyczkowych 230/400V - technologiczna	10
II.2.7	Zestawy zasilające ZGP dla potrzeb urządzeń technologicznych	10
II.2.8	Pomieszczenie magazynu farb i magazyn MPS	10
II.2.9	Instalacja wentylatorów łazienkowych	10
III.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	10
III.1	Nazwy własne produktów i materiałów	10
III.2	Specyfikacja materiałowa – kable, przewody, oprawy oraz osprzęt instalacyjny	11
III.3	Materiały	14
IV.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	14
IV.1	Sprzęt niezbędny do wykonania Robót	14
V.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW	14
V.1	Transport materiałów	14
V.2	Składowanie materiałów	15
V.3	Źródła uzyskania materiałów	16
V.4	Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu Robót budowlano-montażowych	16
VI.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	16
VI.1	Instalacyjne Roboty elektrotechniczne	16
VI.1.1	Trasowanie	17
VI.1.2	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	17
VI.1.3	Przejścia przez ściany i stropy	17
VI.1.4	Wykucie otworów i bruzd	17
VI.1.5	Układanie przewodów i kabli	17
VI.1.6	Łączenie przewodów	18
VI.1.7	Montaż sprzętu i osprzętu	18
VI.1.8	Podejścia do odbiorników	19
VI.1.9	Przyłączanie odbiorników	19
VI.1.10	Próby montażowe	19
VII.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
VII.1	Kontrola jakości – Roboty elektrotechniczne	20
VII.2	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	20
VIII.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	21
VIII.1	Szczegółowe zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru Robót	21
IX.	WARUNKI ZABEZPIECZENIA PLACU BUDOWY	21
X.	OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ	21
XI.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	21
XII.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	21

XIII.	RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I PRZEPISÓW PRAWNYCH	21
XIV.	ORGANIZACJA PRACY NA BUDOWIE	22
XV.	ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ	22
XVI.	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	22
XVII.	ODBIÓR ROBÓT	23
XVII.1	Szczegółowe zasady dotyczące odbioru Robót	23
XVII.2	Odbiór frontu Robót	23
XVII.3	Odbiory międzyoperacyjne	23
XVII.4	Odbiory częściowe	23
XVII.5	Oględziny instalacji elektrycznej	23
XVII.6	Odbiór końcowy	26
XVII.7	Przekazanie instalacji do eksploatacji. Rękojmia	26
XVIII.	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	27
XVIII.1	Zasady rozliczenia i płatności	27
XIX.	PPRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE	27
XIX.1	Związane normatywy	27
XIX.2	Zalecane normy, instrukcje i przepisy	27

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

bhp – Bezpieczeństwo i Higiena Pracy Podczas Wykonywania Robót Budowlanych

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

STWiOR – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

PT – Projekt Techniczny (Projekt Budowlano-Wykonawczy)

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

I.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Wykonanie projektu technicznego instalacji elektrycznej w budynku nr 182 w kompleksie wojskowym przy ul. Okólnej 37 w Toruniu”.

I.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Instalacje silnoprądowe do 1 kV

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45000000-7				Roboty budowlane
	45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
		45310000-3		Roboty instalacyjne elektryczne
			45317000-2	Inne instalacje elektryczne
			45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, deklaracje zgodności itp.)

Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie Budowlano-Wykonawczym.

I.3 Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie I.1 i doprecyzowanych w punkcie I.4.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych i montażowych przewidzianych w projekcie technicznym dot. branży elektrycznej. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem robót elektrycznych wykonywanych na miejscu. Roboty instalacyjne elektryczne obejmują instalacje elektryczne wewnętrzne.

I.4 Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych elektrycznych: *wewnętrzne do 1kV*:

- całkowity demontaż istniejącej instalacji elektrycznej w budynku nr 182, rozdzielnic elektrycznych, osprzętu elektroinstalacyjnego wraz z oprawami oświetleniowymi,
- rozdzielnice - wyposażać w proj. aparaturę
- przewody - przygotowanie podłoża, montaż koryt kablowych oraz korytek elektroinstalacyjnych PCV
- montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektroinstalacyjnego
- instalacje podtynkowe gn. wtyczkowe 230V w obrębie pomieszczeń biurowych
- instalacje natynkowe gn. wtyczkowe 230V w obrębie pomieszczeń warsztatowych / magazynowych
- instalacje el. wraz z oprawami i gniazdami 24V dla potrzeb kanałów samochodowych
- instalacje el. siły – zasilanie jednostek klimatyzacyjnych 400V, wyciągi, wentylatory przemysłowe etc.

- instalacje połączeń wyrównawczych
- wykonanie pomiarów elektrycznych – odbiorczych
- montażem aparatów, urządzeń i osprzętu instalacyjnego zgodnie z dokumentacją, wraz z transportem i składowaniem materiałów, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącym
- odtworzenie ścian do stanu pierwotnego po wykonanych robotach podtynkowych w obrębie prowadzonych prac

1.5 Określenia podstawowe, definicje

Określenia i nazewnictwo podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z Ogólną Specyfikacją Techniczną Instalacji Elektrycznych (OST IE) p. II.1, Polskimi Normami oraz przepisami Prawa Budowlanego.

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania oraz metod badań i prób.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane 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 odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

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.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub kable jednożyłowe w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożonych na wspólnej trasie i łączących urządzenia elektryczne jedno lub wielofazowe albo jedno lub wielobiegunowe.

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

Napięcie znamionowe linii kablowej - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej - Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli np. mufy, głowice, złączki, końcówki.

- **mufy kablowe** - muszą zapewnić właściwości elektryczne i mechaniczne połączenia nie gorsze od właściwości kabla. Konstrukcja mufy zależy od napięcia znamionowego, rodzaju kabla, liczby i przekroju żył oraz technologii wykonania. W sieciach SN stosuje się mufy przelotowe, łączące odcinki tego samego rodzaju kabla i przejściowe, łączące różne rodzaje kabli, jakimi są trójfazowe kable w izolacji papierowo - olejowej i jednofazowe kable w izolacji z tworzywa sztucznego. W sieci nn stosuje się mufy przelotowe i rozgałęźne,

- **złączki kablowe** - do łączenia lub zakończenia żył roboczych i powrotnych,

- **głowice kablowe** - muszą zapewniać właściwą wytrzymałość elektryczną i mechaniczną zakończenia kabla, uszczelnienie przed wilgocią i wyciekami syciwa. Ich konstrukcja zależy od napięcia znamionowego, napowietrznego lub wewnętrznego przeznaczenia, liczby i przekroju żył, rodzaju izolacji i technologii wykonania.

Odległość – najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami elementów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami prostopadłymi przedmiotów na płaszczyznę poziomą.

Odległość pionowa - odległość między rzutami prostopadłymi przedmiotów na płaszczyznę pionową.

Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego i przeszkód naturalnych.

Zbliżenie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających, w których nie występuje skrzyżowanie.

Ośłona linii kablowej - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem czynnikami

zewnętrzny. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

- przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem z góry,
- przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń,
- osłona otaczająca - osłona chroniąca kabel ze wszystkich stron, dzielona lub nie dzielona np. rura,
- osłona otwarta - osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron.

Ściana przeciwpożarowa - przegroda z drzwiami przeciwpożarowymi, służąca do podziału tunelu lub pomieszczenia kablowego na strefy pożarowe, wykonana z materiałów niepalnych.

Gródź przeciwpożarowa - przegroda przeciwpożarowa stosowana w kanałach lub szybach kablowych, wykonana w całym przekroju poprzecznym kanału lub szybu kablowego wykonana z materiałów niepalnych.

Osłona trudnopalna - osłona nie podtrzymująca płomienia w temperaturze otoczenia.

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 danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Osprzęt instalacyjny - element obwodu instalacji elektrycznej pozwalający na wykorzystanie zasilania ze źródła energii elektrycznej. Podstawowymi elementami osprzętu są gniazda wtyczkowe i łączniki instalacyjne.

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 kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, 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.).

Rozdzielnica elektryczna – element sieci elektrycznej (instalacji elektrycznej) zawierający urządzenia i podzespoły, służące do łączenia, przerywania oraz rozdziału obwodów elektrycznych i ich kombinacji.

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 tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu 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.

Przedmiar robót - opracowanie obejmujące zestawienie planowanych robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości ustalonych jednostek przedmiarowych.

Kosztorys ofertowy - kalkulacja szczegółowa ceny oferty. Materiały wszelkie tworzywa i produkty, niezbędne do wykonywania robót, zgodne z dokumentacją kosztorysową zaakceptowane przez Zamawiającego.

1.6 Dodatkowe wytyczne Inwestora i uwarunkowania związane z realizacją zadania

1.6.1 Przekazanie terenu budowy

Przekazanie terenu budowy nastąpi w dniu wskazanym w umowie.

Wykonawca w dniu przekazania terenu budowy zobowiązany jest dostarczyć Inspektorowi nadzoru potwierdzone odbycia szkoleń BHP, Ppoż., oraz Ochrony Informacji Niejawnych wraz z wykazem osób przeszkolonych.

Zasady wejścia na teren JW ustali Dowódca Jednostki Wojskowej. W celu wydania przepustek Wykonawca przedstawi listę pracowników z adresami zamieszkania i nr dowodu osobistego oraz wykaz pojazdów wraz z numerami rejestracyjnymi.

1.6.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

- Prace elektryczne będą wykonywane przy „czynnym” budynku;
- Zastosowane materiały i technologie robót muszą gwarantować okres użytkowania jak dla robót nowo wykonanych;
- W rozdzielnicach należy wykonać roboty elektryczne uwzględniające stan obiektu, zapewniając właściwe parametry techniczne i eksploatacyjne;
- Transport materiałów oraz praca sprzętu nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla eksploatacji i użytkowania obiektu, w którym będą wykonywane prace oraz innych obiektów w ramach kompleksu;
- Teren prac winien być zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób zabezpieczenia należy uzgodnić z przedstawicielami Zamawiającego;
- Teren oraz nawierzchnie w razie zniszczenia, po zakończeniu prac powinny być doprowadzone do stanu pierwotnego.
- Materiały z robót rozbiórkowych, nie przeznaczone do ponownego wykorzystania, itp. należy wywozić na bieżąco z uwagą na ograniczone miejsca na ich składowanie.

1.7 Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

Dokumentację robót montażowych osprzętu instalacyjnego stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy (projekt techniczny), w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013r, poz. 1129 z późn. zm.),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013r, poz. 1129 z późn. zm.),
- dziennik budowy (o ile został wydany przez uprawniony organ) prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami) – o ile zaistnieje taka potrzeba,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż osprzętu instalacyjnego należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Harmonogram i kolejność prac instalacyjnych elektrycznych
2. Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy
3. Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania
4. Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania

I.8 Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

4 5 3 1 1 2 0 0 - 2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

II. WYKONYWANIE ROBÓT

II.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi (ST) i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Umową) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Umową i poleceniami Inspektora nadzoru oraz do usunięcia wszystkich wad.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personal Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem nadzoru jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

II.2 Instalacje elektryczne

II.2.1 Rozdzielnica główna „RG”

Rozdzielnicę główną „RG” projektuje się w wykonaniu wolnostojącym na cokole, w I klasie ochronności o stopniu ochrony min. IP55 usytuowaną (w pom. hali warsztatowej).

Rozdzielnicę główną „RG” zasilic należy z dedykowanego obwodu w szafie WG-P. poź kablem typu YKXS(żo) 5x70mm² 0,6/1kV dł. 19m. Obwód w szafie WG-P. poź zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x WTNH-00/gG 100A.

Rozdzielnicę „RG” należy wyposażyć w odpowiednią aparaturę zabezpieczającą oraz w następujące elementy:

- pola zasilającego wyposażonego w rozłącznik główny kompaktowy typu LN2-I-250 3P 250A f-my EATON,

- ochronniki od przepięć typu II (klasy C) oraz zabezpieczenie ogranicznika,
- sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilającego – lampki kontrolne,
- analizator parametrów sieci wraz z przekładnikami prądowymi 200/5A,
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P),
- elementy sterownicze wynikające z potrzeb technologii obiektu.

II.2.2 Rozdzielnica elektryczna „RT1”

Rozdzielnicę technologiczną „RT1” projektuje się w wykonaniu wolnostojącym na cokole, w I klasie ochronności o stopniu ochrony min. IP55 usytuowaną (w pom. halli warsztatowej).

Rozdzielnicę technologiczną „RT1” zasilic należy z dedykowanego obwodu (z pola liniowego nr 15) w Rozdzielnicy głównej „RG” kablem typu YKXS(zo) 5x25mm² 0,6/1kV dł. 28m. Obwód w Rozdzielnicy „RG” zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x WTNH-00/gG 63A.

Rozdzielnicę „RT1” należy wyposażyc w odpowiednią aparaturę zabezpieczającą oraz w następujące elementy:

- pola zasilającego wyposażonego w rozłącznik główny kompaktowy typu LN1-I-125 3P 125A f-my EATON,
- ochronniki od przepięć typu II (klasy C) oraz zabezpieczenie ogranicznika,
- sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilającego – lampki kontrolne,
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P),
- elementy sterownicze wynikające z potrzeb technologii obiektu.

II.2.3 Rozdzielnica elektryczna „RT2”

Rozdzielnicę technologiczną „RT2” projektuje się w wykonaniu wolnostojącym na cokole, w I klasie ochronności o stopniu ochrony min. IP55 usytuowaną (w pom. magazynu nr 9).

Rozdzielnicę technologiczną „RT2” zasilic należy z dedykowanego obwodu (z pola liniowego nr 16) w Rozdzielnicy głównej „RG” kablem typu YKXS(zo) 5x25mm² 0,6/1kV dł. 47m. Obwód w Rozdzielnicy „RG” zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x WTNH-00/gG 63A.

Rozdzielnicę „RT2” należy wyposażyc w odpowiednią aparaturę zabezpieczającą oraz w następujące elementy:

- pola zasilającego wyposażonego w rozłącznik główny kompaktowy typu LN1-I-125 3P 125A f-my EATON,
- ochronniki od przepięć typu II (klasy C) oraz zabezpieczenie ogranicznika,
- sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilającego – lampki kontrolne,
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P),
- elementy sterownicze wynikające z potrzeb technologii obiektu.

II.2.4 Rozdzielnica elektryczna „RT3”

Rozdzielnicę technologiczną „RT3” projektuje się w wykonaniu wolnostojącym na cokole, w I klasie ochronności o stopniu ochrony min. IP55 usytuowaną (w korytarzu).

Rozdzielnicę technologiczną „RT3” zasilic należy z dedykowanego obwodu (z pola liniowego nr 17) w Rozdzielnicy głównej „RG” kablem typu YKXS(zo) 5x50mm² 0,6/1kV dł. 82m. Obwód w Rozdzielnicy „RG” zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x WTNH-00/gG 63A.

Rozdzielnicę „RT3” należy wyposażyc w odpowiednią aparaturę zabezpieczającą oraz w następujące elementy:

- pola zasilającego wyposażonego w rozłącznik główny kompaktowy typu LN1-I-125 3P 125A f-my EATON,
- ochronniki od przepięć typu II (klasy C) oraz zabezpieczenie ogranicznika,
- sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilającego – lampki kontrolne,

- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe z członem różnicowym o czułości 30 mA (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 735 z 2002 r. poz. 690P),
- elementy sterownicze wynikające z potrzeb technologii obiektu.

II.2.5 Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej

Zasilanie i sterowanie urządzeń sanitarnych należy wykonać według wytycznych branży sanitarnej oraz producentów - zgodnie z DTR-kami poszczególnych urządzeń. Zabezpieczenia oraz przekroje kabli/przewodów zasilających należy dobrać do mocy znamionowych urządzeń zawartych w DTR-kach. Każde z urządzeń należy zasilić z osobnego obwodu - osobnym kablem/przewodem zasilającym. Lokalizacja jednostek klimatyzacji itp. wg branży sanitarnej.

II.2.6 Instalacja gniazd wtyczkowych 230/400V - technologiczna

Celem zapewnienia niezawodności zasilania urządzeń technologicznych o znacznym poborze mocy zasilane są one z wydzielonych sekcji zabezpieczeń – oddzielnych obwodów. Zasilanie odbiorników siłowych realizowane jest przewodami typu YDY(żo), LgY o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy. Podłączenia urządzeń (gniazdo lub bezpośrednie) wykonać zgodnie z instrukcją i DTR producenta wyrobu.

II.2.7 Zestawy zasilające ZGP dla potrzeb urządzeń technologicznych

Dla potrzeb zasilania urządzeń technologicznych projektuje się zestawy ZGP przytwierdzone bezpośrednio do ściany (wysokość montażu należy uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inwestorem). Zestawy ZGP należy wyposażyć w odpowiednią aparaturę zabezpieczającą.

Poszczególne zestawy ZGP zasilić należy z dedykowanego obwodu z właściwej Rozdzielniczy technologicznej przewodem typu YDY(żo) 5x10mm² 450/750V. Obwód zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu 3x D02/gG 35A.

II.2.8 Pomieszczenie magazynu farb i magazyn MPS

Oprawy oświetleniowe oraz osprzęt elektroinstalacyjny w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex min, IP67. Przewody spełniające wymagania do stref Ex (np. ÖLFLEX CLASSIC 100 450/750 V o przekrojach wg obliczeń, zestawienia i schematy) należy układać jako n/t w rurkach atestowanych do przestrzeni przeciwwybuchowych na uchwytych dystansowych. Stosować dławnice oraz uszczelnie rur zapewniając stopień szczelności IP68.

II.2.9 Instalacja wentylatorów łazienkowych

W pomieszczeniach wyposażonych w wentylatory wspomagające wentylację grawitacyjną projektuje się zasilanie wentylatorów (małej mocy do 100W), poprzez obwody instalacji oświetleniowej. Urządzenia te wyposażone są zazwyczaj w układy opóźniające wyłączenie lub załączane samoczynnie, dlatego też należy do każdego wypustu doprowadzić przewód fazowy. Bezpośredni montaż wentylatorów należy wykonać zgodnie z dołączoną instrukcją przez producenta wentylatora.

W przypadku konieczności zastosowania w pozostałych pomieszczeniach wentylacji mechanicznej należy wykonać gniazdo zasilające wentylator kanałowy na wysokości 1,8m.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

III.1 Nazwy własne produktów i materiałów

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 rozwiązań.

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

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta lub inspektora nadzoru w uzgodnieniu z projektantem.)

zgodnie z Ust. z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [Dz. U. z 2016 r., poz. 1570 z późn.zm].

III.2 Specyfikacja materiałowa – kable, przewody, oprawy oraz osprzęt instalacyjny

Lp.	Opis	Jednostki	Ilości wg projektanta	Ilość wg oferenta
1.	SZAFA KABLOWA „WG-P.Poż”			
1.1.1	Szafa kablowa wolnostojąca (z tw. termoutwardzalnego), stopień ochrony min. IP44, klasa ochronności II (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-02)	kpl.	1	
2.	ROZDZIELNICA „RG”			
2.1.1	Rozdzielnica wolnostojąca na cokole, stopień ochrony min. IP55, klasa ochronności I (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-03_1 i E-03_4)	kpl.	1	
3.	ROZDZIELNICA „RT1”			
3.1.1	Rozdzielnica wolnostojąca na cokole, stopień ochrony min. IP55, klasa ochronności I (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-04_1 i E-03_2)	kpl.	1	
4.	ROZDZIELNICA „RT2”			
4.1.1	Rozdzielnica wolnostojąca na cokole, stopień ochrony min. IP55, klasa ochronności I (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-05_1 i E-05_2)	kpl.	1	
5.	ROZDZIELNICA „RT3”			
5.1.1	Rozdzielnica wolnostojąca na cokole, stopień ochrony min. IP55, klasa ochronności I (kompletna z wyposażeniem zgodnie z rys. E-06_1 i E-06_2)	kpl.	1	
6.	KABLE, PRZEWODY I POZOSTAŁY OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY			
6.1.1	Przewód H07Z-K 25mm ² 450/750V żo	m	210	
6.1.2	Przewód H07Z-K 16mm ² 450/750V żo	m	50	
6.1.3	Przewód H07Z-K 6mm ² 450/750V żo	m	35	
6.1.4	Przewód H07Z-K 4mm ² 450/750V żo	m	25	
6.1.5	Kabel energetyczny YKXS(żo) 5x70mm ² 0,6/1kV	m	19	
6.1.6	Kabel energetyczny YKXS(żo) 5x50mm ² 0,6/1kV	m	82	
6.1.7	Kabel energetyczny YKXS(żo) 5x25mm ² 0,6/1kV	m	75	
6.1.8	Przewód instalacyjny YDY(żo) 3x1,5mm ² 450/750V	m	1500	
6.1.9	Przewód instalacyjny YDY(żo) 4x1,5mm ² 450/750V	m	550	
6.1.10	Przewód instalacyjny YDY(żo) 3x2,5mm ² 450/750V	m	725	
6.1.11	Przewód instalacyjny YDY(żo)	m	200	

	5x4mm ² 450/750V			
6.1.12	Przewód instalacyjny YDY(żo) 5x6mm ² 450/750V	m	40	
6.1.13	Przewód instalacyjny YDY(żo) 5x10mm ² 450/750V	m	215	
6.1.14	Przewód instalacyjny ÖLFLEX® CLASSIC 100 3G1,5 450/750 V	m	45	
6.1.15	Przewód instalacyjny ÖLFLEX® CLASSIC 100 4G1,5 450/750 V	m	45	
6.1.16	Przewód instalacyjny ÖLFLEX® CLASSIC 100 3G2,5 450/750 V	m	82	
6.1.17	Przewód instalacyjny ÖLFLEX® CLASSIC 100 5G4 450/750 V	m	70	
6.1.18	Przycisk ppoż. natynkowy NC-NO IP65 wyp. w sygnalizację świetlną	szt.	4	
6.1.19	Koryto instalacyjne siatkowe K300H54 [mb] (stal nierdzewna 304L) LEGRAND KABLOFIL (lub równoważny)	m	60	
6.1.20	Koryto instalacyjne siatkowe K200H54 [mb] (stal nierdzewna 304L) LEGRAND KABLOFIL (lub równoważny)	m	270	
6.1.21	Ceownik np. BAKS CD28H12 (lub równoważny) wraz z systemem podwieszonych opraw oświetleniowych (komplet)	m	255	
6.1.22	Łącznik oświetlenia pojedynczy n/t, IP65	szt.	14	
6.1.23	Łącznik oświetlenia pojedynczy n/t, IP66	szt.	2	
6.1.24	Łącznik oświetlenia schodowy p/t, IP20	szt.	2	
6.1.25	Łącznik oświetlenia schodowy n/t, IP65	szt.	2	
6.1.26	Łącznik oświetlenia świecznikowy p/t, IP20	szt.	3	
6.1.27	Łącznik oświetlenia świecznikowy n/t, IP65	szt.	2	
6.1.28	Gniazdo 1f., 16A/250V, ze stykiem ochronnym p/t podwójne, IP20	szt.	9	
6.1.29	Gniazdo 1f., 16A/250V, ze stykiem ochronnym n/t podwójne, IP65	szt.	32	
6.1.30	Gniazdo stałe pojedyncze 16A 2P 24V IP67	szt.	4	
6.1.31	Gniazdo przeciwwybuchowe pojedyncze do stref EX – zgodne z Dyrektywą ATEX 230V/16A 2P+E, IP67 z wyłącznikiem	szt.	8	
6.1.32	Gniazdo 3-faz. 400V/(32A), IP65, N/T z wyłącznikiem I-O	szt.	1	
6.1.33	Rury elektroinstalacyjne osłonowe (atestowane) do przestrzeni przeciwwybuchowych (uchwyty dystansowe, dławnice, uszczelnienie rur zapewniając stopień szczelności IP68) (kpl)	kpl.	1	
6.1.34	A1- oprawa przeciwwybuchowa ATM EXF250LED-1200-F4 7753lm Z 1,21 2,2 IP67, zgodny z Dyr. ATEX (lub równoważna)	szt.	3	
6.1.35	B1 - oprawa LED SQ 600 LED 3700lm PLX I kl. IP20 592x592mm 840 (37W) INW (lub równoważna)	szt.	3	
6.1.36	B2 - oprawa LED SQ 600 LED 6000lm PRM I kl. IP20 592x592mm 840 (42W) INW (lub równoważna)	szt.	4	
6.1.37	B3 - oprawa LED SQ 600 LED 3700lm PRM I kl. IP20 592x592mm 840 (24W) INW (lub równoważna)	szt.	12	
6.1.38	C1 - oprawa LED QUEST 2 LED M ASW 11400lm I kl. IP66 840 SP10kV (82W) INW (lub	szt.	9	

	równoważna)			
6.1.39	D1 - oprawa LED TYTAN 2 LED 1150mm 4550lm 840 IP66 28W INW (lub równoważna)	szt.	9	
6.1.40	D2 - oprawa LED TYTAN 2 LED 1150mm 7850lm 840 IP66 47W INW (lub równoważna)	szt.	7	
6.1.40	D3 - oprawa LED TYTAN 2 LED 1150mm 9050lm 840 IP66 55W INW (lub równoważna)	szt.	9	
6.1.41	D4 - oprawa LED TYTAN 2 LED 1450mm 11300lm 840 IP66 69W INW (lub równoważna)	szt.	62	
6.1.42	D5 - oprawa LED TYTAN 2 LED 24-48V 1150mm 2750lm 840 IP66 19W INW (lub równoważna)	szt.	24	
6.1.43	AW1 - oprawa awaryjna przeciwwybuchowa ATM EXF250LED-0600 F2-A3 179lm Z 1,21 2,22 IP67, taw=1h, ze świad. dop.CNBOP	szt.	4	
6.1.44	AW2 - oprawa awaryjna SU LED (ośw.antypan.) PL-AR-3W, NM-CW--9003 IP54, AT,taw=1h ze świad. dop. CNBOP	szt.	16	
6.1.45	AW3 - oprawa awaryjna SU LED (ośw.dr. ewak) RP-3W, NM-CW-9003 IP54, AT,taw=1h ze świad. dop. CNBOP	szt.	3	
6.1.46	AW4 - oprawa ośw. awaryjnego PRIMOS CLA LED - 0000-CL -7W-CW, taw=1h, AT z certyfikatem CNBOP (lub równoważna)	szt.	5	
6.1.47	EW1 - znaki ewak. /PIKTOGRAMY/ PRIMOS SGN LED (1.0 W) M-TS-9016-S, taw=1h, AT, IP65 ze świad. dop. CNBOP	szt.	11	
6.1.48	EW2 - oprawa antypaniczna PRIMOS CLA LED2 AT + T (2.0 W) taw=1h, AT, IP65 TE-CW- 9016 ze świad. dop. CNBOP	szt.	11	
6.1.49	Zestaw ZGP - zestaw (1)x GN. 400V/16A, (1)x GN. 400V/32A, (2)x GN. 230V/16A; B16/1, B16/3, C20/3 RCD 4P 40A,30mA), odpor. mech. IK08 o podwyższonym st. szczelności IP66 (f-my np. SCAME, ELEKTROMET)	kpl.	10	
6.1.50	PAS 9AK – Miejskowa szyny uziemiająca – DEHN (lub równoważna)	szt.	21	
6.1.51	PAS 9AK – Główna szyny uziemiająca – DEHN (lub równoważna)	szt.	1	
6.1.52	Kanały elektroinstalacyjne PCV (o szerokości wg potrzeb) [mb]	m	200	
6.1.53	Elementy łączeniowe: wsporniki, zawiesia, uchwyty, kolanka, złączki etc.	kpl.	1	
6.1.54	Przycisk załączenia oświetlenia, n/t, IP65	szt.	21	
6.1.55	Przycisk załączenia wentylatora, n/t, IP66	szt.	4	
6.1.56	Wypust elektryczny 3-faz. dla potrzeb zasilania urządzeń technologicznych – WENTYLATOR PRZEMYSŁOWY, WYCIĄG, PODNOŚNIK etc.	kpl.	17	
6.1.57	Przewód instalacyjny YDY 2x2,5mm ² 450/750V	m	225	
6.1.58	Kabel elektroenergetyczny NKGs(żo) 5x2,5mm ² FE180/PH90 0,6/1V wraz z systemem mocowań E90	m	110	
6.1.59	Uziom szpilkowy komplet 6mb Ø16mm	kpl	1	
6.1.60	Odtworzenie ścian do stanu pierwotnego po wykonanych robotach podtynkowych w obrębie prowadzonych prac	kpl.	1	
6.1.61	Materiały montażowe	kpl	1	
6.1.62	Prace dodatkowe	kpl	1	

6.1.63	Pomiary elektryczne	kpl	1	
--------	---------------------	-----	---	--

Uwaga: Zestawienie szczegółowe wyposażenia oraz nakłady ilościowe określono w przedmiarze robót.

III.3 Materiały

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- rozdzielnice elektryczną zgodnie z dokumentacją;
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; PN-EN 60947-1:2002;
- aparatura instalacyjna; PN-EN 60947-1:2002;
- bezpieczniki topikowe niskonapięciowe, ogólne wymagania i badania; PN-EN 60269-1:2001.

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

Kabel należy układać w sposób wykluczający jego uszkodzenie z zachowaniem wymagań ogólnych dotyczących wykonawstwa robót. Do łączenia i zakończenia kabla należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy i określony w projekcie linii.

Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonywany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego rodzaju osprzętu.

Przed załączeniem kabli pod napięcie należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji, pomiary ciągłości żył oraz sporządzić odpowiednie protokoły.

Ponadto,

- Wszystkie elementy instalacji (aparaty, urządzenia, osprzęt, przewody, oprawy oświetleniowe itp.) powinny mieć wymagany polskim prawem odpowiedni atest, certyfikat, deklarację CE, aprobatę techniczną o ile to konieczne świadectwa dopuszczenia.
- Instalację należy wykonać przewodami **YDY** na napięcie znamionowe (U_0/U) **450/750V** i kablami **YKY**, **YKXS** na napięcie znamionowe (U_0/U) **0,6/1 kV**, gdzie U_0 oznacza napięcie żyła-ziemia, a U napięcie żyła-żyła. W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń instalacje można wykonać jako wtynkową, natynkową, w korytkach kablowych w przestrzeni między stropem właściwym, a sufitem podwieszanym, ściankach G-K oraz pod posadzką.
- Przewody w ściankach G-K układać w rurach Peschla o średnicy dobranej do śr. przewodu.
- Instalacje pod posadzką prowadzić w rurach ochronnych o wytrzymałości na nacisk > 750N.
- Przewody należy układać w liniach prostopadłych, równoległych do ścian i stropu. Instalacje trasować, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu z instalacjami innych branż.

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

IV.1 Sprzęt niezbędny do wykonania Robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PT i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW

V.1 Transport materiałów

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać Zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przełączniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

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.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, pótek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno -montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem lub pochylnią. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez:

- szczelne zalutowanie powłoki metalowej lub założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju –w przypadku kabli o izolacji papierowej; dopuszcza się na czas do 48 godz. wykonanie zabezpieczenia końców kabli, przez co najmniej trzykrotny obwój taśmą izolacyjną i polanie zalewą bitumiczną,

V.2 Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do ich wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza nim w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcy na koszt własny. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Składowanie poszczególnych rodzajów materiałów powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach, w pozycji pionowej,

- rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak rury instalacyjne sztywne, lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.

V.3 Źródła uzyskania materiałów

Materiały przeznaczone do wykonywania przedmiotu umowy winny spełniać wymagania specyfikacji technicznej oraz posiadać wymagane prawem atesty i certyfikaty. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych materiałów użytych do realizacji robót. Każda zmiana elementu wyposażenia musi być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru i uzyskać akceptację Projektanta. Parametry techniczne wyposażenia jak: napięcie, moc, częstotliwość, obudowa, charakterystyki pracy muszą być zgodne z Dokumentacją Techniczną i obowiązującymi przepisami i normami IEC, HD.

V.4 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu Robót budowlano-montażowych

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich Śródków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców.

VI. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

VI.1 Instalacyjne Roboty elektrotechniczne

Montaż instalacji elektrycznej powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Kwalifikacje personelu muszą być potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. (Dz.U. Nr 89,poz.828). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

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

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- wykucie otworów i bruzd,
- układanie przewodów i kabli,
- łączenie przewodów,

- montaż sprzętu i osprzętu,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- próby montażowe,

Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności:

VI.1.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

VI.1.2 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

VI.1.3 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyciwów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

VI.1.4 Wykucie otworów i bruzd

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia.

Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek innych instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię po której należy wykuwać bruzdę.

Do kucia bruzd używać narzędzi ręcznych i mechanicznych w zależności od potrzeb.

Dopuszcza się używanie narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad bhp. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folia malarską wszystkie miejsca przy powyższych robotach.

VI.1.5 Układanie przewodów i kabli

Przewody i kable układane w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Wciąganie przewodów i kabli

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przewody i kable mocowane na uchwytach

Układanie przewodów i kabli:

- na korytkach i drabinkach kablowych,
- w listwach PCW.
- w kanałach kablowych,

Łączenie przewodów i kabli wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Układanie przewodów i kabli na uchwytach

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów i kabli pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Wykonanie instalacji w korytkach i drabinkach kablowych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek i drabinek, ułożenie na konstrukcjach wsporczych na uprzednio przygotowanym podłożu, ułożenie przewodów i kabli w korytku wraz z założeniem pokryw.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

- zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy.

VI.1.6 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

VI.1.7 Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

VI.1.8 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach ochronnych z PCV zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach, szachtach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. VI.1.3.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- oprav oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

VI.1.9 Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

- Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

VI.1.10 Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy indukcyjnym miernikiem 500V lub 1000V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :
1,0 MΩ dla instalacji 230V,
1,0 MΩ dla instalacji 400 i 500V;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona indukcyjnym miernikiem 500V nie może być mniejsza od 1MΩ;
- badanie stanu izolacji linii kablowej,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przeciwporażeniowej;
- badanie wyłączników różnicowoprądowych oraz odbiorników zabezpieczonych przez wyłączniki różnicowoprądowe;
- pomiary rezystancji uziemień i ciągłości przewodów ochronnych PE;
- pomiary natężenia oświetlenia;

- oględziny wykonanej instalacji ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład;

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

- Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków (nie dotyczy)

- silniki obracają się we właściwym kierunku (nie dotyczy)

- protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymagana krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarcioowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

Próby montażowe

Przed przeprowadzeniem prób montażowych wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty dla zainstalowania urządzeń:

- protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy, deklaracji zgodności wykonania wyrobu
- dokumentację techniczno - ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta (DTR)
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy posiadający specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac.

Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń potwierdzonym przez Wykonawcę. Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w stosownych protokółach.

VII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

VII.1 Kontrola jakości – Roboty elektrotechniczne

Wymagania w zakresie odbioru robót zawierają "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Budownictwo ogólne" (aktualnie obowiązujące) , dodatkowo podstawowe zasady zawiera norma PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie [25].

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie stanu zewnętrznego osprzętu (brak uszkodzeń mechanicznych i zabrudzeń)

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2016-07 [25].

VII.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

VIII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

VIII.1 Szczegółowe zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru Robót

Obmiaru robót (wykonanej roboty) dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji - w jednostkach określonych nad tablicami poszczególnych pozycji podstawy przedmiaru np.: dla przygotowania podłoża i montażu 1 sztuka (1 komplet). Dopuszczalne są inne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru Robót budowlano-montażowych pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

IX. WARUNKI ZABEZPIECZENIA PLACU BUDOWY

Odpowiedzialność za zabezpieczenie placu budowy spoczywa na Wykonawcy aż do zakończenia i odbioru robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy jest włączony w cenę ofertową, i nie podlega odrębnej zapłacie.

X. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ

Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

XI. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Wykonawca podejmie działania w celu wyeliminowania potencjalnych zagrożeń wynikających z przeprowadzanych procesów pracy podczas wykonywania robót budowlanych, mając jednocześnie na uwadze bezpieczeństwo żołnierzy, pracowników jednostki oraz pracowników swojej firmy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Wykonawca wraz ze swoimi pracownikami jest zobowiązany do udziału w szkoleniu BHP i Ppoż. Przeprowadzonym przez służby BHP i Ppoż. Podległe Jednostce JW4224 w Wałczu.

XII. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca utrzymywać będzie sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy, w własnych pomieszczeniach biurowych i magazynowych, oraz w maszynach i pojazdach a także w miejscu prowadzenia robót. Materiały łatwopalne składowane będą zgodnie z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawczy.

XIII. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I PRZEPISÓW PRAWNYCH

Gdziekolwiek powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają, materiały, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania norm i przepisów, o ile w dokumentach nie postanowiono inaczej. Mogą być również stosowane inne odpowiednie normy i przepisy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania, pod warunkiem wcześniejszej ich akceptacji przez Zamawiającego.

XIV. ORGANIZACJA PRACY NA BUDOWIE

Organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z postanowieniami aktualnych zarządzeń właściwych jednostek w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych i o wykonanie remontów budowlanych i instalacyjnych.

Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego realizatora inwestycji lub w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik robót występujący w charakterze podwykonawcy bezpośrednio współpracujący z generalnym wykonawcą, będącym organizatorem i gospodarzem na budowie. W uzasadnionych przypadkach może być powołane do robót elektrycznych samodzielne kierownictwo budowy (bez generalnego wykonawcy), współpracujące bezpośrednio z inwestorem (Zamawiającym). Wykonawca robót elektrycznych występując w charakterze podwykonawcy ma prawo korzystać z urządzeń placu budowy w ramach określonych zasadami współpracy z generalnym wykonawcą i umową. Przy bezpośrednim wykonawstwie analogiczne zasady współpracy obowiązują między wykonawcą robót elektrycznych a inwestorem (zamawiającym). Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub inwestora (Zamawiającego):

- a) ogrodzenie placu budowy, gdy jest to konieczne ze względu na ochronę mienia znajdującego się na placu budowy lub w celu zapobieżenia niebezpieczeństwu, jakie może zagrażać osobom postronnym mającym dostęp do miejsca wykonywania robót,
- b) odpowiednie pomieszczenia socjalno-administracyjne i wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów,
- c) odpowiednie dojazdy na plac budowy i na terenie do poszczególnych obiektów,
- d) zasilanie placu budowy energią elektryczną w potrzebnych ilościach i parametrach, oświetlenie placu budowy i miejsc pracy,
- e) otrzymanie (ewentualnie do wglądu) prócz dokumentacji technicznej następujących dokumentów: o zezwolenia władz na wykonywanie robót na danym terenie, o umowy na zlecony zakres robót wraz z załącznikiem określającym cykl robót z podziałem na obiekty, węzły i instalacje, o projektu organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami budowlano-montażowymi oraz z czynnymi urządzeniami technicznymi itp. znajdującymi się w obiekcie budowy, o harmonogramu robót budowlano-montażowych, uzgodnionego ze wszystkimi wykonawcami, o aktów wyłączenia terenów, wymaganych do prowadzenia na nich robót elektrycznych, o inwentaryzacji uzbrojenia terenu na obszarze prowadzonych robót elektrycznych.

XV. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Dokumentacja techniczna oraz specyfikacje techniczne (ST) stanowią integralną, część umowy. **Oferent zapozna się z placem budowy i dokona własnej weryfikacji przedmiaru w stosunku do przekazanej dokumentacji projektowo - kosztorysowej oraz proponowanej technologii robót.** Po złożeniu oferty przyjmuje się, że Oferent uzyskał wszelkie konieczne informacje do prawidłowej wyceny przedmiotu zamówienia. Wszystkie użyte w dokumentach przetargowych znaki towarowe, patenty, nazwy produktów oraz firm mają na celu wyłącznie określenie parametrów technicznych i jakościowych urządzeń i materiałów wymaganych przez zamawiającego do realizacji zadania. Wykonawca może w tych przypadkach zaoferować produkty „równoważne” z tym, że obowiązkiem Wykonawcy jest wykazanie, że oferowane produkty posiadają parametry techniczne i jakościowe co najmniej takie jak produkty określone przez Zamawiającego w dokumentach przetargowych. Ciężar wykazania „równoważności” spoczywa na Wykonawcy. W oparciu o przedstawione przez wykonawcę dokumenty zamawiający dokona weryfikacji tych

XVI. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji Wykonawca jest obowiązany dostarczyć Zamawiającemu dokumentację powykonawczą według wymagań podanych w (OST), a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian;
- protokoły z prób montażowych według wymagań podanych w p. VI.1.10;
- instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych;

- karty gwarancyjne aparatów i urządzeń;
- aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie zastosowanych materiałów i urządzeń tj. (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, deklaracje zgodności etc.).

XVII. ODBIÓR ROBÓT

XVII.1 Szczegółowe zasady dotyczące odbioru Robót

Wymagania w zakresie odbioru robót zawierają "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Budownictwo ogólne" (aktualnie obowiązujące) , dodatkowo podstawowe zasady zawiera norma PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.

XVII.2 Odbiór frontu Robót

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy front robót.

Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zamawiającego powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Zakres i termin odbioru frontu robót oraz stan obiektu przekazywanego do Robót powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w umowie o realizację inwestycji lub z ewentualnymi późniejszymi zmianami umowy. Przy przekazywaniu frontu robót zlecenie dawca jest obowiązany dostarczyć wykonawca plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

XVII.3 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru firmy wykonującej instalacje elektryczne.

Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, przewody szynowe, oprawy oświetleniowe itp.,
- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

XVII.4 Odbiory częściowe

Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom podlegają:

- ułożone w kanałach, lecz nie przykryte kable,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowego montażu.

Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorem końcowym dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

XVII.5 Oględziny instalacji elektrycznej

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- wymagania ogólne podane w normie PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. wymagania szczegółowe podane w normie PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo.
- Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed:

- dotykiem bezpośrednim – poprzez - izolowanie części czynnych, zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim.
- dotykiem pośrednim - przez zastosowanie - samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych), urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej, nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych, oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej,

Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.

należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania gorącej wody mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- -urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

Dobór przewodów

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość odbioru parametrów technicznych „kompatybilność i dostosowanie do

- warunków pracy urządzeń:
 - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - zabezpieczających przed prądem zwarciovym, różnicowoprądowych,
 - zabezpieczających przed przepięciami,
 - zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
 - do odłączenia izolacyjnego a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
 - prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
 - prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
 - czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia,

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

obciążalność prądowa długostrwała przewodów warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki - w przygotowaniu jest Polska Norma dotycząca tych zagadnień, wymagań norm:

- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego — PN-HD 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne:
- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-HD 60364-5-53:2016-02 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia — PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym - PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
i PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego
- wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączania izolacyjnego i łączeń roboczych,
 - wyłączania do celów konserwacji,
 - wyłączania awaryjnego,
- wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych. Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływow. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne,
- oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,

- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-Żółty i jasno-niebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Zaciski bez gwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm² W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

XVII.6 Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą wg p. XVI,
- protokoły prób montażowych wg p. VI.1.10,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,
- części i urządzenia zamiennie oraz sprzęt bhp, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez Wykonawcę.

Komisja odbioru końcowego:

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
- bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- dokonuje prób i odbioru instalacji walczonej pod napięcie,
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,
- spisuje protokół odbiorczy.

XVII.7 Przekazanie instalacji do eksploatacji. Rękojmia

Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji. Przekazanie instalacji elektrycznej do eksploatacji polega na przekazaniu całości robót, po odbiorze końcowym i ewentualnym stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń. Przekazanie obiektu do eksploatacji Zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek

stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym. Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą. W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę Robót zobowiązań wynikających z rękojmi Zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania. Ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

XVIII. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

XVIII.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

– określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub

– ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe montażu lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

– przygotowanie stanowiska roboczego,

– dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,

– obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,

– ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),

– usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,

– uporządkowanie miejsca wykonywania robót,

– usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,

– likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach ogólnej specyfikacji technicznej (OST), opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

XIX. PPRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

XIX.1 Związane normatywy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane [Dz.U. 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami].

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [Dz. U. z 2016 r., poz. 1570 z późn.zm].

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. [tekst jednolity: Dz. U. z 2015 roku poz. 1422 z późn.zm].

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz.U. Nr 109/2010 poz. 719 z późn.zm].

XIX.2 Zalecane normy, instrukcje i przepisy

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN), obowiązujące w Polsce przepisy państwowe i dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie budownictwa, eksploatacji obiektów budowlanych, certyfikacji etc., w tym w szczególności:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku (Dz.U. nr 120 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 roku) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [Dz.U.2013 poz.1129].
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [Dz.U. z 2020 r. poz. 1609].
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym [Dz.U. Nr 130 z 2004 r. poz. 1389].
5. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [Dz. U. z 2016 roku poz. 1966].
6. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie krajowych ocen technicznych. [Dz. U. z 2016 roku poz. 1968].
7. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. nr 81 poz. 473 z 26.11.1990r). akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania [Dz. U. z 2007 roku Nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami].
9. PN-IEC 60364-4-482 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.*
10. PN-HD 60364-4-443:2016 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.*
11. PN-IEC 61312-1 *Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym .Część 1. Zasady ogólne.*
12. PN-IEC 60364-5-56 *Instalacje bezpieczeństwa.*
13. PN-IEC 60364-4-442 *Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.*
14. PN-HD 60364-5-51:2011 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.*
15. PN-HD 60364-5-54:2011 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.*

16. ~~PN-EN 62305-1:2011 [IDT] Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.~~
17. ~~PN-EN 62305-2:2012 [IDT] Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.~~
18. ~~PN-EN 62305-3:2011 [IDT] Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.~~
19. ~~PN-EN 62305-4:2011 [IDT] Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.~~
20. PN-EN 60947-6-1 *Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Łączniki wielozadaniowe. Automatyczne urządzenia przełączające.*
21. PN-EN 61140:2016-07 *Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.*
22. PN-IEC 60364-5-523 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.*
23. PN-EN 12464-1:2004 *Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach*
24. PN-EN 60529:2003 *Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).*
25. PN-HD 60364-6:2016-07 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.*
26. PN-HD 60364-7-701:2010 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.*
27. N SEP-E-002 *Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania*
28. N SEP-E-001 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.*
29. N SEP-E-004 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.*
30. N SEP-E-007:2017-09 *Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcje na ogień.*
31. PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.*
32. PN-EN 1838:2005 *Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne.*
33. PN-EN 50172:2005 *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.*
34. PN-EN ISO 7010:2020-07 *Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.*
35. *Warunki Techniczne i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V Instalacje elektryczne 1973 r.*
36. *Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.*
37. ~~BN-77/8931-12 *Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.*~~
38. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [Dz.U. 2019 poz. 1839].*
39. *Obowiązujące w Polsce przepisy państwowe i dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie budownictwa, eksploatacji obiektów budowlanych, certyfikacji etc.*

UWAGA !!! Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do zapoznania się z niniejszą specyfikacją techniczną, dokumentacją projektową, z placem budowy oraz zweryfikuje zestawienie ilościowe potrzebnych urządzeń i aparatów. Wszystkie roboty opisane w niniejszej dokumentacji winny być wykonywane zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w dniu ich realizacji.

