


JEDNOSTKA PROJEKTOWA SART Sp. z o. o. 05-800 PRUSZKÓW, ul. Czerwonych Maków 11		DATA OPRACOWANIA KWIECIEŃ 2020	KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX	OPRACOWANIE ZAWIERA <hr/> PONUMEROWANYCH KART EGZEMPLARZ NR
		FAZA PROJEKT WYKONAWCZY		
INWESTOR Politechnika Warszawska Al. Politechniki 1, 00-661 Warszawa		BRANŻA ELEKTRYCZNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA		
NAZWA INWESTYCJI PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU LABORATORYJNO – DYDAKTYCZNEGO (DAWNEJ KOTŁOWNI) PRZY WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ				
ADRES INWESTYCJI ul. Narbutta 85, 02-524 Warszawa, działka nr ewidencyjny 63 obręb 1-01-09				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO, NR UPRAWNIENI	DATA, PODPIS		
Projektant	mgr inż. Adam Pieścik UPR. bud nr Wa-656/93 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno- inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych			
Sprawdzający	Inż. Krzysztof Rychlik UPR. bud nr St-120/77 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno- inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych			

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONYWANIA I ODBIORU ROBÓT

1. WSTĘP

- 1.1. *Uwagi wstępne*
- 1.2. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*
- 1.3. *Zakres stosowania ST*
- 1.4. *Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną*
- 1.5. *Roboty towarzyszące*
- 1.6. *Roboty specjalne*
- 1.7. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

2. MATERIAŁY

- 2.1. *Ogólne wymagania*
- 2.2. *Materiały elektryczne - wymagania ogólne*
- 2.3. *Kable i przewody*
- 2.4. *Przepusty i osłony kablowe*
- 2.5. *Oprawy oświetleniowe*
- 2.6. *Rozdzielnice nn 0,4kV*
- 2.7. *Osprzęt instalacyjny*
- 2.8. *Trasy kablowe*

3. 3. SPRZĘT

- 3.1. *Ogólne wymagania*

4. TRANSPORT

- 4.1. *Ogólne wymagania*
- 4.2. *Środki transportu*

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. *Montaż infrastruktury kablowej (CPV 45314200-3)*
- 5.2. *Rozdzielnice energetyczne (CPV 45315700-5)*
- 5.3. *Montaż kabli i przewodów (CPV 45311100-1)*
- 5.4. *Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 45314320-0)*
- 5.5. *Inne roboty elektryczne (CPV45317000-2)*
- 5.6. *Roboty teletechniczne*

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót*
- 6.2. *Instalacja elektryczna wewnętrzna*

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. *Ogólne zasady odbioru robót*
- 8.2. *Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu*
- 8.3. *Dokumenty do odbioru końcowego robót*

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. *Ogólne wymagania dotyczące płatności.*
- 9.2. *Cena wykonania robót obejmuje:*

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. *Normy*
- 10.2. *Akty prawne stanowiące podstawę projektowania*

1. WSTĘP

1.1. Uwagi wstępne

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, stanem istniejącym, wytycznymi służb inwestora, standardami obowiązującymi na terenie inwestycji itp. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane podstawie projektu: " **PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU LABORATORYJNO – DYDAKTYCZNEGO (DAWNEJ KOTŁOWNI) PRZY WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ** " w zakresie instalacji elektrycznych i sieci strukturalnej LAN.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejszą Specyfikacją Techniczną w zakresie instalacji elektrycznych objęte są następujące prace :

- demontaż istniejących instalacji
- montaż rozdzielnic elektrycznych
- montaż tras kablowych
- montaż kabli i przewodów
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- montaż instalacji sieci strukturalnej LAN
- inne roboty elektryczne.

Niniejszą Specyfikacją Techniczną w zakresie instalacji teletechnicznych objęte są następujące prace :

- 45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania.
- 45314310-7 Układanie kabli
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 48600000-4 Pakiety oprogramowania dla baz danych i operacyjne

1.5. Roboty towarzyszące

Do robót towarzyszących zalicza się:

- pomiary do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów
- działania ochronne zgodne z BHP
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi
- przewóz materiałów do ich wykorzystania
- usuwanie z budowy odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie nieczystości wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę.

1.6. Roboty specjalne

Do robót specjalnych zalicza się :

- nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie,
- działanie zabezpieczające przed wypadkami pracy na rzecz innych przedsiębiorstw,
- specjalne (dodatkowe) badanie materiałów i elementów instalacyjnych dostarczanych przez zleceniodawcę,
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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

2.2. Materiały elektryczne - wymagania ogólne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych, należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

2.3. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kabel z żyłami miedzianymi, żyły jednodrutowe, o izolacji z tworzyw bezhalogenowych z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji z tworzyw bezhalogenowych z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056,
- Kable elektroenergetyczne ogniodoporne o izolacji z tworzyw bezhalogenowych na napięcie 0,6/1kV, do układania w kanałach kablowych i pod tynkiem.

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

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

2.4. Przepusty i osłony kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z PVC.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy .

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

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

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

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy, stosownie do typu oświetlenia (uliczne), należy wyposażyć w źródła światła, elementy optyczne i zapewniać ochronę przeciwośnieniową.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% .

2.6. Rozdzielnice nn 0,4kV

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 61439 (zbiór norm). Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE oraz przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP41. Rozdzielnice powinny być wykonane w I klasie izolacji – rozdzielnice główne i podrozdzielnie.

Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów na zaciski przyłączeniowe.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.7. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (250V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

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

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

- podtynkowy
- natynkowy

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

2.8. Trasy kablowe

Do prowadzenia głównej trasy kablowej należy zastosować kanały i listwy instalacyjne PCV (np. 150x65, 105x50, itp.). Do doprowadzenia kabli i przewodów zaleca się wykonanie bruzd w ścianach. Po ułożeniu przewodów i kabli bruzdy zatynkować.

3. 3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, wskazaniach przedstawicieli służb energetycznych Inwestora, projektu w terminie przewidzianym kontraktem.

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

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

- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach przedstawicieli służb energetycznych Inwestora w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

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

- samochodu dostawczego 0,9t.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Montaż infrastruktury kablowej (CPV 45314200-3)

Dla prowadzenia kabli zasilających należy ułożyć kanały i listwy kablowe PCV. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym i stosowanym na rynku systemem.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Trasy kablowe powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Przewiduje się bruzdowanie ścian. W bruzdach należy ułożyć okablowanie i zatynkować.

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

5.2. Rozdzielnice energetyczne (CPV 45315700-5)

Rozdzielnicę RG należy zamontować natynkowo w/g wytycznych i instrukcji producenta. Kabel zasilający w energię elektryczną oraz przewody odejściowe rozdzielnic RG należy wprowadzić poprzez przepusty oraz zamocować przed rozdzielnicami aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnic.

Tablice obiektowe należy wykonać i zamontować natynkowo w istniejących wnękach lub podtynkowo w wykutych wnękach zgodnie z projektem

W tablicach i rozdzielnicach tych należy zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę. Wejście i wyjścia kabli z rozdzielnic należy wykonać poprzez listwy zaciskowe.

Lokalizację dodatkowej aparatury w/w wymienionych rozdzielniach, sposób montażu, połączenia siłowe i sterownicze według wskazań służb energetycznych inwestora oraz zgodnie z istniejącym standardem wykonania tych rozdzielnic.

5.3. Montaż kabli i przewodów (CPV 45311100-1)

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

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

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej:

- natynkowo w listwach i kanałach PCV
- podtynkowo w zatynkowanych bruzdach.

Każdy przewód musi być na obu końcach oznakowany opaską kablowa wg standardów obowiązujących na terenie inwestora.

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

5.4. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 45314320-0)

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

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

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

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

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

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

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

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

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszkę montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń w puszkach natynkowych, lub podtynkowo. Montaż osprzętu wg standardów obowiązujących na terenie inwestora i w ścisłej koordynacji ze służbami energetycznymi inwestora.

5.5. Inne roboty elektryczne (CPV45317000-2)

Prace demontażowe.

Przewiduje się demontaż instalacji elektrycznych (oświetlenie, gniazda wtyczkowe, okablowanie, rozdzielnice) i sieci strukturalnej w całym budynku.

Materiały do dalszego wykorzystania (aparaty zapasowe na wymianę i konserwację) należy przekazać inwestorowi. Materiały z demontażu, które inwestor nie będzie w stanie wykorzystać podlegają wywózce przez wykonawcę z terenu budowy. Prace demontażowe, należy prowadzić zgodnie z wytycznymi i pod nadzorem służb energetycznych i teletechnicznych inwestora.

Instalacja oświetleniowa

Przewiduje się montaż nowych opraw oświetleniowych ze źródłami LED. Oprawy natynkowe lub zwieszane.

Na laboratoriach, korytarzach i klatce schodowej przewiduje się montaż awaryjnych opraw ewakuacyjnych oraz znaków bezpieczeństwa podświetlanych wewnątrz z modułem awaryjnym i baterią akumulatorów.

Instalacja ekwipotencjalizacyjna

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych. W pomieszczeniach gdzie znajdować się będzie nowoprojektowana rozdzielnica przewidziano główną szynę uziemiającą. Do systemu należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy „obce” i „dostępne”. Instalację wykonywać wg standardów obowiązujących na terenie inwestora i w ścisłej koordynacji ze służbami energetycznymi inwestora.

Instalacja przepięciowa

W rozdzielnicach i tablicach przewiduje się ochronę przepięciową typu 1+2 oraz typu 2.

Instalacja przeciwporażeniowa

Poza ochroną podstawową ochrony przeciwporażeniowej przewidziano wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w postaci szybkiego wyłączenia za pomocą wyłączników nadprądowych, wyłączników różnicowoprądowych i rozłączników bezpiecznikowych z sygnalizacją przepalenia wkładki.

Instalacja strukturalna LAN

Należy montować gniazda komputerowe typu RJ45 w kanałach kablowych lub podtynkowo. Od gniazd należy poprowadzić okablowanie UTP kat. 6 i zakończyć na patchpanelach w szafie rack.

5.6. Roboty teletechniczne

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania, Układanie kabli, 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne, 45312000-7 . Pakiety oprogramowania dla baz danych i operacyjne

Warunki wykonywania robót są zawarte w projekcie wykonawczym.

Po zakończeniu robót należy:

- sprawdzić jakość i kompletność wykonania robót,
- sprawdzić certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń,
- wykonać pomiary elektryczne i optyczne,
- wykonać testy dla systemu sieci strukturalnej,
- uruchomić systemy i oddać do użytkowania,
- przeszkolić obsługę w celu prawidłowego użytkowania systemów,
- przy odbiorach (nawet częściowych) winien być Inspektor Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Przedstawiciela Menadżera Projektu.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Przedstawiciela Inwestora.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Przedstawicielowi Inwestora zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Przedstawiciela Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Przedstawiciela Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Przedstawiciela Inwestora.

6.2. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- pomiar spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- pojemności baterii akumulatorów oświetlenia ewakuacyjnego;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.);
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Przedstawiciela Inwestora, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

7. OBMIAR ROBÓT

W trakcie realizacji inwestycji wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Przedstawiciela Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe przed tynkowaniem;
- 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. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować :

- dziennik budowy;
- projektową dokumentację powykonawczą;
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprze wodowania;
- protokoły z dokonanych pomiarów;
- pomiary natężenia oświetlenia;
- protokoły odbioru robót zanikających;
- certyfikaty na urządzenia i wyroby;
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych, montażu osprzętu, montażu i rozruchu urządzeń;
- wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk;
- wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich;
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- uporządkowanie placu budowy po robotach;
- wykonanie badań i prób pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- N SEP-E 002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych -- Podstawy planowania
- N-SEP-E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Projektowanie i budowa
- N SEP-E 005 Dobór przewodów elektrycznych do urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
- N SEP-E 007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach -- Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- PN-IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-EN 50525-1:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 1: Wymagania ogólne

- PN-EN 50525-2-11:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 2-11: Przewody ogólnego zastosowania -- Giętkie przewody o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC)
- PN-EN 50525-2-12:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 2-12: Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody rozciągalne o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC)
- PN-EN 50525-2-21:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 2-21: Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody giętkie o izolacji z elastomeru usieciowanego
- PN-EN 50525-2-31:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 2-31: Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody jednożyłowe, bez powłoki, o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC) Część 2-41: Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody jednożyłowe o izolacji z usieciowanej gumy silikonowej
- PN-EN 50525-3-11:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 3-11: Przewody o specjalnych właściwościach w warunkach działania ognia -- Przewody giętkie o izolacji z materiału termoplastycznego, niezawierającego halogenów i o małej emisji dymu
- PN-EN 50525-3-31:2011 Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 3-31: Przewody o specjalnych właściwościach w warunkach działania ognia -- Przewody jednożyłowe, bez powłoki, o izolacji z termoplastycznego materiału niezawierającego halogenów i o małej emisji dymu.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiekcie
- PN-EN 62561-1:2017-07 E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN-EN 62561-2:2018-04 E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- PN-EN 62561-3:2017-10 E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych (ISG)
- PN-EN 62561-4:2018-01 E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów
- PN-EN 62561-5:2018-01 E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe -- Wymagania ogólne i badania
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa -- Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

- PN-EN 12193:2008 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie w sporcie
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
- PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe -- Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny -- Puszki instalacyjne
- PN-IEC 60884-1:2006 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-IEC 60884-2-2:2012 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego -- Część 2-2: Wymagania szczegółowe dotyczące gniazd wtyczkowych do urządzeń
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny -- Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm² -- Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych
- PN-EN 50131 Systemy Alarmowe
- PN-EN 50173-1 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50174-1 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania strukturalnego -- Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania strukturalnego -- Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

10.2. Akty prawne stanowiące podstawę projektowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
(tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 1202)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
(Dz. U. z 2019 poz. 1065)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
(tekst jednolity: Dz.U.2019 r. poz.1372)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
(Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- 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. 2007 nr 143 poz. 1002)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
(tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 266)
- Rozporządzenie z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
(Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego

(tekst jednolity: Dz.U. 2013 poz. 1129)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

(Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)

- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o Państwowej Inspekcji Pracy

(tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 1251)

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

(tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650)

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska

(tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1396)

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody

(tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 1614)