

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

NAZWA I ADRES OBIEKTU: Modernizacja pomieszczeń Centrum Operacyjnego i Stanowiska Kierowania KWP zs. w Radomiu ul. 11 Listopada 37/59.

INWESTOR: KWP zs. w Radomiu

Opracował:

Waldemar Zysk

Czerwiec 2021 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Uwagi wstępne
- 1.2. Przedmiot STWiOR
- 1.3. Zakres stosowania STWiOR
- 1.4. Zakres robót objętych STWiOR
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Ogólne wymagania
- 2.2. Materiały elektryczne - wymagania ogólne
- 2.3. Kable i przewody
- 2.4. Rozdzielnice nn
- 2.5. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne
- 2.6. Osprzęt instalacyjny
- 2.7. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONYWANIE ROBÓT

- 5.1. Demontaż istniejących instalacji
- 5.2. Montaż infrastruktury kablowej
- 5.3. Rozdzielnice energetyczne
- 5.4. Montaż kabli i przewodów
- 5.5. Montaż instalacji oświetlenia
- 5.6. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- 5.7. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza (ekwipotencjalizacyjna)
- 5.8. Instalacja przeciwporażeniowa
- 5.9. Instalacja sieci strukturalnej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. ODBIÓR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady odbioru robót
- 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 8.1. Normy
- 8.2. Inne dokumenty

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Uwagi wstępne.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi modernizacji pomieszczeń Centrum Operacyjnego i Stanowiska Kierowania KWP zs. w Radomiu. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich pytań na piśmie.

1.2. Przedmiot STWiOR.

Przedmiotem niniejszej STWiOR są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

Modernizacja pomieszczeń Centrum Operacyjnego i Stanowiska Kierowania KWP zs. w Radomiu,

w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych, a w tym teletechnicznych.

1.3. Zakres stosowania STWiOR.

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

1.4. Zakres robót objętych STWiOR.

Niniejszą STWiOR objęte są prace:

- układanie i mocowanie kabli i przewodów: wewnętrznych linii zasilających, instalacji oświetlenia, instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i napięcia gwarantowanego, zasilenia urządzeń technologicznych;
- układanie i mocowanie przewodów instalacji LAN;
- budowa tras z koryt kablowych oraz kanałów kablowych elektroinstalacyjnych;
- montaż puszek typu floorbox w podłodze technicznej;
- wymiana (demontaż oraz montaż) opraw na energooszczędne LED;
- montaż opraw awaryjnych;
- wymiana osprzętu (łączniki i przełączniki);
- montaż gniazd wtykowych 230 V ogólnego przeznaczenia;
- montaż gniazd 230 V napięcia gwarantowanego w puszkach typu „floorbox” oraz kanałach elektroinstalacyjnych (punkty elektryczno-logiczne PEL);
- montaż gniazd komputerowych 2xRJ45 w puszkach typu „floorbox” oraz kanałach elektroinstalacyjnych (punkty elektryczno-logiczne PEL);
- montaż wyłączników instalacyjnych nadprądowych i różnicowoprądowych z członem nadprądowym w istniejących tablicach rozdzielczych;
- montaż szaf dystrybucyjnych LAN z wyposażeniem i ukompletowaniem;
- ułożenie kabla światłowodowego 24 J jednomodowego zakończonego patchpanelami światłowodowymi ze złączami LC/UPC;
- ułożenie kabla miedzianego typu XzTKMXpw 25x4x0,5 zakończonego patchpanelem 50 portowym oraz listwami rozłącznymi typu Krone;
- montaż inwerterów FUH 230V 2,5 kVA w istniejących siłowniach elektrycznych;
- montaż rozdzielnic napięcia gwarantowanego;
- ułożenie wewnętrznych linii zasilających rozdzielnice napięcia gwarantowanego;
- wykonanie instalacji uziemiającej oraz połączeń wyrównawczych;
- wykonanie instalacji kontroli dostępu;

- wymiana (demontaż oraz montaż) instalacji wideodomofonowej na 3-abonentową;
- wykonanie prób, badań i pomiarów elektrycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność ze SWZ, niniejszą STWiOR i poleceniami przedstawiciela Inwestora oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp i p.poż. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- posiada deklaracje zgodności CE, dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnianie wymagań rozporządzeń,
- oznakował wyroby znakiem CE.

2.2. Materiały elektryczne - wymagania ogólne.

Przed zabudowaniem materiałów elektrycznych na budowie wykonawca przedstawi dokumenty dla udowodnienia, że są dopuszczone do obrotu i stosowania oraz spełniają wymagania podane w dokumentacji przetargowej.

2.3. Kable i przewody.

W instalacjach elektrycznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 0,6/1kV,
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych,
- okablowanie strukturalne wykonać kablami 4-parowymi miedzianymi (23 AWG) podwójnie ekranowanymi S/FTP kat. 6A o impedancji falowej 100 Ω w powłokach trudnopalnych.

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

Kable i przewody należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na płaskim utwardzonym podłożu.

2.4. Rozdzielnice nn.

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. 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 miedziane szyny prądowe, zaciski N, zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony IP 65. Zaleca się zastosowanie rozdzielnic wykonanych w II klasie izolacji. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od tyłu oraz od dołu i od góry 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.

2.5. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne.

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 8. 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. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. powinny być przeznaczone do biur.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny mieć atest CNBOP oraz posiadać moduł zasilania awaryjnego z wbudowanym akumulatorem, czas pracy podtrzymania zasilania 3 godziny.

2.6. Osprzęt instalacyjny.

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 8841,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 9. 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 (400V, 230V). Moduły gniazda 2xRJ45 kat. 6A należy zamocować na prostej płycie czołowej w uchwycie do osprzętu umieszczonej w ramce – system 45x45. 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.

2.7. Korytka kablowe i kanały instalacyjne.

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN 10142:2003. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystane do wykonania prac objętych niniejszą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom

zgodnie z zaleceniami producentów. Muszą spełniać wymogi BHP. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

4. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów przewidzianych do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować środkami transportu posiadającymi ważne badania techniczne i spełniającymi obowiązujące przepisy o ruchu drogowym. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi do akceptacji harmonogram uwzględniający warunki w jakich będzie wykonana modernizacja pomieszczeń, a w tym instalacja elektryczna wewnętrzna.

5.1. Demontaż istniejących instalacji.

W ramach modernizacji pomieszczeń, demontażowi ulegają oprawy oświetleniowe oraz łączniki instalacyjne. Demontażowi oraz następnie ponownemu montażowi podlegają gniazda elektryczne i komputerowe znajdujące się na podlegających demontażowi elementach budowlanych (zabudowy) i wyposażenia (meblach biurowych).

5.2. Montaż infrastruktury kablowej.

Kable i przewody należy ułożyć zgodnie z opisem robót. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. 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.

Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Należy stosować systemowe kształtki (kolana, trójniki, czwórniki, łuki, obejścia) i pozostałe systemowe akcesoria. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy, podłogi techniczne, itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

5.3. Rozdzielnice energetyczne.

Rozdzielnice należy zamontować jako n/t zgodnie z wytycznymi producenta.

Kable zasilające w energię elektryczną i kable odejściowe z rozdzielnic należy wprowadzić poprzez przepusty (dławiki) oraz zamocować tak, aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnic. Podłączenia kabli w rozdzielnicach należy wykonać poprzez listwy zaciskowe.

5.4. Montaż kabli i przewodów.

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. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zarobione zaprasowanymi tulejkami lub tulejkowymi końcówkami oczkowymi miedzianymi ocynowanymi.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia. Przewody w korytach i listwach instalacyjnych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naprężenia. Przewody elektryczne układać w sposób zgodny z PN. Przewody do gniazd p/t i oświetlenia oraz łączników układać podtynkowo. Łączenia kabli i przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym, aparatach i w odbiornikach. Nie

wolno stosować połączeń skręcanych. Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami elektrycznymi niskoprądowymi oraz nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

5.5. Montaż instalacji oświetlenia.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z PN oraz w taki sposób aby zapewnić wymagane parametry oświetleniowe. Montaż oświetlenia i pozostałych aparatów przewidzianych do montażu w suficie podwieszonym należy wykonać zgodnie z zaleceniem ich producenta/dostawcy, ze szczególnym uwzględnieniem dopuszczalnych obciążeń sufitu. W wypadku, gdy producent sufitu podwieszono nie dopuszcza obciążenia sufitu oprawami i urządzeniami, należy wykonać niezależne zawieszenie opraw oświetleniowych oraz pozostałych urządzeń przewidzianych do zamocowania w suficie podwieszonym. Typy opraw, wymagane parametry oświetlenia i wymagania środowiskowe zostały podane w przedmiarze w celu określenia standardu. Dobór typów opraw przy realizacji będzie wymagał akceptacji inspektora nadzoru w celu zachowania założonego wystroju wnętrz i porównywalnych parametrów technicznych. Instalację oświetlenia w przestrzeniach poniżej sufitu podwieszono należy wykonać jako podtynkową. W pomieszczeniach technicznych należy stosować osprzęt szczelny. Sterowanie oświetlenia w pomieszczeniach będzie realizowane poprzez miejscowe łączniki instalacyjne. Oświetlenie korytarzy będzie załączane czujkami ruchu. Przewidziano montaż opraw oświetlenia awaryjnego dla zapewnienia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych oraz miejsc stanowisk pracy podczas zaniku napięcia zasilania podstawowego. Przyjęto oprawy awaryjne LED 230 V, 3 W, 3 h, z atestem CNBOP, o odpowiedniej dla funkcji pomieszczenia charakterystyce rozsyłu światła (optyce otwartej oraz korytarzowej). Praca opraw awaryjnych "na ciemno".

5.6. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi. 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 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, puszki montować w miejscach uzgodnionych z Przedstawicielem Inwestora. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo oraz w kanałach instalacyjnych.

5.7. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza (ekwipotencjalizacyjna).

Należy stosować oddzielne przewody neutralne N i ochronne PE. Do przewodu PE należy podłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń elektrycznych, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji. Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych powinien być podłączony do zacisków ochronnych. Do PE należy łączyć: obudowy metalowe urządzeń elektrycznych, szafy dystrybucyjne, metalowe koryta kablowe, metalowe elementy podłogi technicznej, znajdujące się w budynku metalowe rurociągi, dostępne elementy metalowe innych instalacji i konstrukcji, itp. Do systemu należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy „obce” i „dostępne”. Szyny wyrównawcze należy połączyć przewodem LY 25 mm² z uziemieniem w piwnicy budynku. Po wykonaniu całości instalacji należy sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń, izolacyjność przewodów oraz oporność uziemień. Stosować połączenia wyrównawcze spełniające wymagania PN. Linki miedziane muszą mieć zaprasowane końcówki oczkowe lub tulejkowe miedziane cynowane.

5.8. Instalacja przeciwporażeniowa.

Poza ochroną podstawową ochrony przeciwporażeniowej przewidziano wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w postaci odpowiednio szybkiego wyłączenia za pomocą zabezpieczeń nadprądowych oraz różnicowo-prądowych.

5.9. Instalacja sieci strukturalnej.

Przy układaniu kabli zarówno miedzianych, jak i światłowodów należy stosować się do zaleceń producentów (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.). Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania, deptania po kablach oraz załamывania kabli.

Okablowanie strukturalne wykonać wg wskazań norm EN-50173 (wersja Polska PN-EN 50173) oraz ISO/IEC-11801. W przejściach pomiędzy strefami pożarowymi światło otworu zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą o własnościach nie gorszych niż ta strefa. Do każdego PEL należy doprowadzić podaną liczbę kabli czteroparowych podwójnie ekranowanych S/FTP kat. 6 A z głównej szafy RACK, zgodnie z opisem. Należy zachować odpowiednie promienie gięcia wiązek kablowych na zakrętach oraz przestrzegać nie przekraczania maksymalnej siły ciągnięcia. Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Należy zachować ciągłość ekranu kabli. Lokalizacja PEL zostanie uzgodniona w trakcie prac instalacyjnych oraz w trakcie montażu podłogi technicznej. Montaż posadowienia szaf RACK należy wykonać z uwzględnieniem limitu obciążenia określonego przez producenta podłogi technicznej. W wypadku przekroczenia limitu obciążenia określonego przez producenta podłogi technicznej, szafy należy posadowić na odpowiednio wysokich cokołach gwarantujących ich stabilność, bez obciążania podłogi technicznej. Szafy należy uziemić. Gniazda komputerowe powinny posiadać samozamykające klapki przeciwkurzowe oraz pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda. Moduły RJ 45 kat. 6A należy mocować w prostej płycie czołowej 45x45 mm w uchwycie do osprzętu 45x45 mm, umieszczonych w ramach wielokrotnych. Instalacja paneli, w tym światłowodowych powinna zostać wykonana zgodnie z kartami katalogowymi danego urządzenia. Materiały do budowy sieci strukturalnej powinny pochodzić od jednego producenta. Po ułożeniu sieci strukturalnej LAN należy wykonać pomiary torów transmisyjnych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Zamawiający wymaga od Wykonawcy 15 lat gwarancji na wykonaną sieć strukturalną (miedzianą i światłowodową). Certyfikat producenta systemu okablowania, zostanie wystawiony bezpośrednio Zamawiającemu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z OPZ, przedmiarem, niniejszą specyfikacją techniczną i instrukcjami Przedstawiciela Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy modernizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych pomieszczeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Przedstawicielowi Inwestora zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją przetargową oraz ofertą. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej oraz ulegającej zakryciu, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru założonej jakości.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją przetargową, normami i certyfikatami,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość ułożenia i mocowania przewodów,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów oraz przewodów, w tym połączeń zacisków śrubowych poszczególnych odcinków przewodów, a także ich zabezpieczenia przed korozją,
- pomiar impedancji izolacji instalacji elektrycznej,
- pomiar skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, komputerowych, 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 przekazywanych zaleceń inspektora nadzoru.

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. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z OPZ, przedmiarem, STWiOR oraz zaleceniami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie sprawdzenia, pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe, pod podłogami technicznymi, nad sufitem podwieszonym oraz prowadzone w kanałach i szachtach instalacyjnych,
- montaże aparatów i urządzeń przed ich zakryciem lub zamknięciem osłonami i obudowami,
- podłączenie przewodów w rozdzielnicach, aparatach i urządzeniach,
- wykonanie połączeń wyrównawczych.

7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

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

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

8.1. Normy.

PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo.

Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-704:1999 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-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

PN-84/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 KV.

PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. (zestaw norm)

PN-IEC 12464-1:2003 Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A.

PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.

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-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-IEC 60364 –7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (zbiór norm)

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych.

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego Część 2: Budynki biurowe

PN-EN 50346:2004/A2:2009 Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.

8.2. Inne dokumenty.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333) i przepisami wykonawczymi do tej ustawy.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 869) i przepisami wykonawczymi do tej ustawy.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 215, 471).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1830 z późn.zm.)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBRTI Elektromontaż.

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i przepisy.