

OBIEKT:	Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN
ADRES:	00-157 Warszawa, ul. Anielewicza 6
INWESTOR:	Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN
ADRES:	00-157 Warszawa, ul. Anielewicza 6
PROJEKTANT:	Theaterbau Sp z o.o.
ADRES:	Ul. Strazacka 63/65, 04-462 Warszawa

PROJEKT WYKONAWCZY

***adaptacji przestrzeni open-space wraz z pomieszczeniami zaplecza na
poziomie -2 budynku Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN na
powierzchnię biurową***

Szczegółowe Specyfikacje Wykonania i Odbioru Robót Branża elektryczna

OPRACOWAŁ:

Podpis:

Marcin Dratwa



THEATERBAU Sp. z o.o.
04-462 Warszawa, ul. Strażacka 63/65
NIP 5242755638, REGON 146417190

kwiecień 2019

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego	4
1.2	Przedmiot ST.....	4
1.3	Zakres stosowania ST	4
1.4	Przedmiot i zakres robót objętych ST.....	4
1.5	Określenia podstawowe, definicje	4
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
1.7	Dokumentacja robót montażowych.....	6
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	6
2.1	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów.....	7
2.2	Rodzaje materiałów.....	7
2.2.1	Kable i przewody	7
2.2.2	Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	7
2.2.3	Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt.....	8
2.2.4	Osprzęt instalacyjny.....	8
2.2.5	Sprzęt oświetleniowy	8
2.2.6	Obudowa i wyposażenie rozdzielnic.....	8
2.2.7	Sieć LAN	9
2.2.8	Głośniki DSO	9
2.2.9	Kabel instalacji DSO	9
2.2.10	Ręczny ostrzegacz pożarowy.....	10
2.2.11	Optyczna czujka dymu.....	10
2.2.12	Kable YnTKSYekw.....	10
2.3	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.....	11
2.4	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	11
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.....	11
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	11
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	11
4.2	Transport materiałów.....	11
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	12
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	12
5.2	Montaż przewodów instalacji elektrycznych	12
5.3	Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	12
5.4	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	13
5.5	Montaż rozdzielnic elektrycznej / szafy automatyki	13
5.6	Sieć LAN.....	13

5.7	DSO i SAP	14
5.7.1	Linie głośnikowe	14
5.7.2	Głośniki	15
5.7.3	Linie czujek i ROP	15
5.7.4	Czujki i ROP	15
5.7.5	Programowanie systemu SSP	16
5.7.6	Programowanie i uruchomienie DSO	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	16
6.2	Wykaz wymogów oraz zakres badań pomontażowych instalacji elektrycznych i teletechnicznych.....	16
6.3	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	17
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	18
7.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót.....	18
7.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych	18
8.	SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.....	18
8.1	Warunki odbioru instalacji elektrycznych	18
8.2	Odbiór międzyoperacyjny	18
8.2.1	Odbiór częściowy.....	18
8.2.2	Odbiór końcowy	19
9.	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	19
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót	19
9.2	Zasady rozliczenia i płatności	19
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	19
10.1	Normy.....	19
10.2	Ustawy.....	21
10.3	Rozporządzenia	21
10.4	Inne dokumenty i instrukcje	21

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Adaptacji przestrzeni open-space wraz z pomieszczeniami zaplecza na poziomie -2 budynku Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN na powierzchnię biurową w budynku Muzeum Historii Żydów Polskich z siedzibą w przy ul. Anielewicza 6, 00-157 Warszawa.

1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej i teletechnicznych oraz robót związanych z montażem rozdzielnic elektrycznych, sieci LAN, instalacji SSP i DSO, automatyki sterowania temperaturą.

1.3 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-E) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

1.4 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych i teletechnicznych (LAN, SSP, DSO),
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi,
- wykonywaniem uzemień,
- montażem rozdzielnic w miejscu określonym w dokumentacji technicznej,
- montażem gniazd abonenckich sieci LAN,
- montażem punktu dystrybucyjnego sieci LAN,
- montażem czujek SSP,
- montażem głośników DSO,
- montażem aparatury sterującej urządzeniami fancoil.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnicze montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.5 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami a także z podanymi poniżej:

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności / Deklaracja Właściwości Użytkowych – 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.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania światła emitowanego przez jedną lampę lub kilka lamp zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia lamp oraz zawierające, w razie potrzeby, obwody pomocnicze wraz z elementami niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej, lecz nie zawierające samych lamp.

Obwód elektryczny (instalacji elektrycznej) – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych.

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.

Rozdzielnica elektryczna (tablica, szafa) – zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej.

Uziemienie – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Ochrona wewnętrzna – zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

Kategoria 6 (E) – Kategorie kabli miedzianych dla sieci komputerowych zostały ujęte w specyfikacji EIA/TIA w kilka grup, w których przydatność do transmisji określa się w MHz. Kategorie są określone w międzynarodowej normie okablowania strukturalnego ISO 11801. Kategoria 6

Punkt dystrybucyjny – zestaw urządzeń biernych i aktywnych. Punkt dystrybucyjny zapewnia połączenie - służą do połączenia okablowania poziomego z pionowym. Typowy punkt zawiera krosownicę z zakończeniami przebiegów poziomych, kable krosowe i aktywne urządzenia sieci LAN - koncentratory.

Okablowanie poziome – okablowanie realizowane w zakresie obsługi lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD (zazwyczaj okablowanie w ramach danego piętra budynku) to część systemu okablowania prowadząca od urządzeń końcowych (komputerowych i telekomunikacyjnych) do punktu dystrybucyjnego. Długość kabla od punktu dystrybucyjnego do gniazdka nie powinna przekraczać 90 m.

SFTP (PiMF) – kabel skrętkowy 4 parowy nieekranowany w postaci jednostronnie w powłoce zewnętrznej PVC lub niepalnej LSZH.

LSZH, LSOH – (*ang. Low Smog Zero Halogen*) – osłona zewnętrzna kabla trudnopalna, niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji.

Głośnik (zestaw głośnikowy) – zestawów głośnikowych dobranych pod kątem zapewnienia odpowiedniego pokrycia nagłaśnianych obszarów dźwiękiem oraz uzyskania wymaganej zrozumiałości reprodukowanej przez system mowy. W topologii systemu można wyróżnić zestawy głośnikowe typu

sufitowego bądź naściennego. Wszystkie zastosowane zestawy głośnikowe posiadają wymagane certyfikaty do stosowania w Dźwiękowych Systemach Ostrzegawczych.

Linie dozorowe pętlowe – monitorowane na zwarcie, przerwę i doziemienie, elementy w linii dozorowej z wbudowanymi izolatorami zwarcia,

Elementy pętli dozorowych – czujki różnego rodzaju, moduły we/wy z wyjściami sterującymi i wejściami monitorującymi,

Ręczne potwierdzenie pożaru – ręczne ostrzegacze pożaru wzdłuż ciągów komunikacyjnych, przy wejściach na klatki schodowe, przy wyjściach na zewnątrz budynku i w głównych pomieszczeniach technicznych.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy 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),
- 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 elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI 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:

- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

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

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2 Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

2.2.1 Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynku posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

2.2.2 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w miejscach przejścia kabli między strefami pożarowymi lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne.

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych, które nie podtrzymują płomienia. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej.

2.2.3 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzywa i z metalu i w typowych rozmiarach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

2.2.4 Osprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Łączniki natynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów.

Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: do 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Gniazda natynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.5 Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego dobór opraw i źródeł światła i plan rozmieszczenia opraw.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

2.2.6 Obudowa i wyposażenie rozdzielnic

Obudowa stanowi element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznej (samodzielnie nie jest elementem instalacji elektrycznej); spełnia rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, chroni przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP).

Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadaną przez wytwórcę deklarację zgodności.

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt. Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zastosowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

2.2.7 Sieć LAN

Panel krosowy / gniazda RJ45 - Panel (nr kat. 49255-H24 lub równoważny) to 24-portowy nieekranowany patch panel kategorii 6 o wysokości 1U, zaprojektowany do montażu w szafach rack 19". Jest przeznaczony do pracy w instalacjach teleinformatycznych, które nie są narażone na działanie zakłóceń elektromagnetycznych. Parametry techniczne:

- Standard (cale) – 19"
- Liczba portów – 24
- Typ portów – RJ-45
- Kategoria / klasa – 6 / klasa E
- Pasmo pracy – 250MHz
- Ekranowanie – Nie
- Schemat połączeń – EIA/TIA 568A, EIA/TIA 568B

Kabel SFTP kat 7 - Kabel instalacyjny SFTP kat.7 spełniający parametrami wymagania norm ANSI/TIA/EIA 568, ISO/IEC 110801 i EN50173 dla klasy E, zapewniając pasmo do 650 MHz oraz bezproblemową pracę w aplikacjach Gigabit Ethernet. Cechy produktu:

- pasmo – do 650 MHz
- powłoka – PVC/LSOH
- Ekranowanie – Nie
- Kategoria / klasa – 7 / klasa E
- Długość – 305m
- Zastosowanie – Wewnętrzny
- Średnica zewnętrzna kabla 6,1 mm

2.2.8 Głośniki DSO

Głośniki o parametrach technicznych:

- przyjęty poziom tła akustycznego dla pomieszczeń biurowych 56dB1
- wysokość mocowania głośnika 2,1-3m
- odległość między urządzeniami głośnikowymi 5m
- wymagany poziom ciśnienia akustycznego 66dB (10dB powyżej SPL tła)
- skuteczność urządzenia głośnikowego 96dB 1W1m
- odległość max. odbiorcy komunikatu od urządzenia głośnikowego 5m

Warunki instalacji:

- pomieszczenia wyłożone są wykładziną
- sufit podwieszany ażurowy

2.2.9 Kabel instalacji DSO

Kabel HTKSH 1x2x1 o parametrach technicznych:

- Bezhalogenowy EN 50267-2-2
- Dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe [°C] do70
- Dopuszczalna temperatura kabla ułożonego na stałe [°C] od-25
- Klasa żyły - Klasa 1 (jednodrutowy)
- Kolor izolacji - Czerwony
- Liczba wiązek - 1
- Liczba żył - 2
- Średnica żyły [mm] - 1
- Przybliżona waga kabla [kg/km] - 40
- Przybliżona średnica zewnętrzna [mm] - 5

- Nierozprzestrzeniający płomienia - Zgodnie z EN 60332-1-2

2.2.10 Ręczny ostrzegacz pożarowy

Służy do ręcznego wyzwalania alarmu pożarowego. Przystosowany jest do współpracy z instalacją sygnalizacji pożarowej systemu w technice pętli dozorowych. Ręczny ostrzegacz pożarowy posiada zintegrowany izolator zwarć i czerwoną diodę alarmową LED. Alarm jest wywoływany przez rozbicie szybki. Stan alarmu trwa do momentu założenia nowej szybki zapasowej. W komplecie z ręcznym ostrzegaczem znajduje się kluczyk testowy służący do przeprowadzenia testu działania przycisku. Ręczny ostrzegacz pożarowy przeznaczony jest do montażu natynkowego, wewnątrz pomieszczeń. Obudowa montowana jest mocowana na ścianie za pomocą dwóch śrub. Punkty zamocowania dla części aktywnej przycisku muszą być ułożone poziomo. Wszelkie otwory dla wprowadzenia przewodów instalacji przebiegającej natynkowo muszą zostać wywiercone. Rozmieszczenie ręcznych ostrzegaczy pożarowych pokazano na planach instalacji.

2.2.11 Optyczna czujka dymu

Czujka jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał jeszcze się tli, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury.

Zastosowanie:

- wykrywanie dymu w I fazie pożaru

współpraca:

- centrale sygnalizacji pożarowej
- wykrywane pożary testowe: od TF2 do TF5
- zasilanie: z centrali sygnalizacji pożarowej
- certyfikat: CNBOP
- norma: PN-EN 54-7

2.2.12 Kable YnTKSYekw

Specjalne kable do łączenia telefonicznych urządzeń stacyjnych i teletransmisyjnych oraz transmisji danych za pomocą sygnałów analogowych i cyfrowych w przeciwpożarowych instalacjach sterowania i sygnalizacji. Kable są stosowane przede wszystkim jako tory transmisji i zasilania urządzeń liniowych (czujniki, moduły liniowe) w dozorowych liniach systemów sygnalizacji pożarowej, autonomicznych systemach sterowania gaszeniem i oddymiania pożarowego.

Podstawowe dane techniczne:

- Rodzaj kabla: Kable do transmisji danych
- Napięcie pracy: 150/250V
- Próba napięciowa: Napięcie przemiennie 1500 V
- Napięcie stałe 2250 V
- Rezystancja izolacji: >200M Ω x km
- Pojemność: maksymalna 150 nF/km
- średnia 140 nF/km
- Indukcyjność: ok.: 0,7mH/km
- Min. promień gięcia połączenia na stałe: 10 x \emptyset
- Temperatura pracy: Instalacja na stałe: -40°C do 70°C
- Warunki układania: Kabel wewnętrzny
- Min. temperatura układania: -5°C
- Odporność środowiskowa: Nierozprzestrzenianie płomienia na pojedynczym kablu
- Uniepalniony (indeks tlenowy powłoki >29)
- Certyfikaty / Aprobaty / Dopuszczenia: CNBOP
- Konstrukcja kabla:
- Materiał żyły: żyły miedziane

- Budowa żył roboczych: Kl.1 (wg EN 60228, IEC 60228)
- Ekran: ekran foliowy
 - Konstrukcja ośrodka: kabel parowany

2.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej,
 - są właściwie oznakowane i opakowane,
 - spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
 - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane, powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, w zależności od typu kabla.

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2 Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót, powinien również posiadać uprawnienia do ich wykonywania.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami ST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2 Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów,
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek.
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3 Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy w stropie i ścianach montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Oprawy w sufitach podwieszanych montować w wyznaczonych przez projekt miejscach opierając je na rusztach sufitu i/lub za pomocą uchwytów systemowych.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym budynku było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4 Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza) i miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych).

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wykonać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej.

5.5 Montaż rozdzielnic elektrycznej / szafy automatyki

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami.

5.6 Sieć LAN

Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskázówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;

Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6a oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych).

Wydajność systemu ma zapewniać parametry transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6a / Klasa E.

Okablowanie poziome ma być prowadzone kablem typu SFTP kat.6a.

Należy zastosować panele 24 portowe, kat 7 wyposażone w moduły RJ45 z możliwością wykonania opisów.

Remontowane pomieszczenia obsługiwane będą przez Punkt Dystrybucyjny, zbudowany w oparciu o szafę wiszącą 12U zlokalizowaną obok istniejącego punktu dystrybucyjnego – co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu.

Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako łagodne wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

A/B/C,gdzie:

A – numer szafy dystrybucyjnej

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych. Od paneli rozdzielczych kat 7 w szafach dystrybucyjnych należy rozprowadzić instalacje wewnętrzne do pomieszczeń. Instalacje wykonać kablami typu SFTP 4x2x0,5 kat. 6a. Na korytarzach kable układać w przestrzeni między-sufitowej w korytkach kablowych. Od korytek kablowych do gniazd w pomieszczeniach kable układać podtynkowo w rurach giętkich. Każde gniazdko ma zostać oznaczone w sposób niepowtarzalny przez następującą sekwencję:

A/B/C,gdzie:

A – numer szafy dystrybucyjnej

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

5.7 DSO i SAP

5.7.1 Linie głośnikowe

Przewody linii głośnikowych powinny być wykonane przewodem ognioodpornym typu HTKSH PH90 z mocowaniem co 0,3m atestowanym systemem mocowań. Kable powinny być mocowane pojedynczo lub zbiorczo za pomocą odpowiednich uchwytów i kołków rozporowych, po uwzględnieniu ilości przewodów prowadzonych w każdej z tras. Należy przyjąć zasadę iż cała droga, która podawany jest sygnał sterująco-zasilający powinna być wykonana w systemie o wymaganej odporności ogniowej. Montaż przewodów ognioodpornych powinien być wykonany bezpośrednio do konstrukcji budynku za pomocą atestowanego systemu mocowań i prowadzenia kabli. Obejścia wokół pozostałych instalacji w przypadku braku możliwości przejścia nad nimi z mocowaniem do sufitu należy wykonać z

zastosowaniem dodatkowych certyfikowanych konstrukcji wsporczych przeznaczonych jedynie do tego celu.

Trasy kablowe pionowe pomiędzy kondygnacjami należy prowadzić w istniejących szachtach technicznych, po uprzednim jego uporządkowaniu tj. usunięciu lub przesunięciu istniejących instalacji, kable prowadzić należy wykorzystując atestowane korytka kablowe o odporności pożarowej nie mniejszej niż 90min. Wszelkiego rodzaju odstępstwa od tej zasady należy uzgodnić z projektantem i Inspektorem ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z procedurą mocowań powyższego typu uchwytów, a następnie wykonania prób i testów mocowań z niego wynikających oraz ścisłego przestrzegania zasad układania tego typu instalacji.

5.7.2 Głośniki

Głośniki sufitowe w suficie podwieszonym należy przeprowadzić za pomocą metalowych linek mocowanych stalowym kołkiem z jednej strony do elementów konstrukcji z drugiej natomiast do głośnika o długości mniejszej jak zapas kabla tak aby urwanie głośnika nie spowodowało uszkodzenia samej linii głośnikowej. Należy zapewnić zapas kabla przy łączeniu głośników wpuszczanych w sufit.

Każdy przewód musi być mocowany indywidualnie. Przewód linii głośnikowej należy prowadzić od głośnika do kolejnego głośnika nie przerywać i nie przedłużać odcinków. Połączenia mogą się odbywać jedynie w puszcze głośnika na kostce ceramicznej w puszcze np. WKE.

Przewód należy wprowadzać do obudowy głośnika poprzez dławicę gumową. Nie należy rozgałęziać, ani przedłużać linii głośnikowej poza obudowę głośnika. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii. Poszczególne linie znakować w odległościach pozwalających na ich łatwą identyfikację dla celów diagnostycznych - konserwacyjnych. Przy przechodzeniu linii głośnikowej z jednej strefy do drugiej należy takie przejście uszczelnić masą uszczelniającą firmy np. HILTI lub Promat. W przypadku prowadzenia instalacji w korytku kablowym o odpowiedniej grubości oraz odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, należy odpowiednio (zgodnie z aprobatą) dobrać rozstaw elementów wsporczych, kable należy mocować opaskami metalowymi w wymaganej odległości. Należy pamiętać iż w przypadku pożaru korytko kablowe ulega skręceniu niszcząc tym samym przymocowany do niego kabel. Dlatego rozstaw elementów mocujących - wsporczych oraz grubość korytka jest bardzo istotny. Izolacja kabla pod wpływem wysokiej temperatury staje się bardzo twarda i tym samym krucha co czyni ją podatną na uszkodzenia mechaniczne. Końcówki dwóch przewodów pod zaciski należy zacisnąć w tulei w sposób profesjonalny.

5.7.3 Linie czujek i ROP

Podstawowym typem kabla dla instalacji sygnalizacji pożarowej (pętle dozorowe) jest kabel telekomunikacyjny typu YnTKSYekw 1x2x0,8mm. Jest to kabel koloru czerwonego, w powłoce z polwinitu nie rozprzestrzeniającego ognia, z izolacją z PCW, z pojedynczą skrętką dwużyłową otoczoną wspólnym ekranem. Budowa taka zapewnia kablowi optymalne parametry elektryczne, mechaniczne i pożarowe.

Przewody pętli dozorowych należy układać natynkowo w rurach winidurowych RL lub w korytkach instalacji DSO oraz w korytkach PCV.

5.7.4 Czujki i ROP

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,

- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek czyli 7,5 m
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz umożliwiające obsługę przez osoby niepełnosprawne.

5.7.5 Programowanie systemu SSP

Po montażu elementów pętlowych należy wykonać modyfikację oprogramowania centrali pożarowej SSP dodając elementy pętlowe do programu.

Po modyfikacji oprogramowania należy wykonać testy funkcjonalne systemu SSP – test 100% elementów pętlowych w modyfikowanej części budynku.

5.7.6 Programowanie i uruchomienie DSO

Po montażu głośników w nowych lokalizacjach należy wykonać testy funkcjonalne systemu DSO – test 100% elementów systemu w modyfikowanej części budynku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do przeprowadzenia badań.

6.2 Wykaz wymogów oraz zakres badań pomontażowych instalacji elektrycznych i teletechnicznych

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 podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu koryt kablowych i rur elektroinstalacyjnych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

Pomiary sieci LAN należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego”.

- Protokół pomiaru powinien zawierać:
- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Należy podać dla każdego toru transmisyjnego informację o końcowym rezultacie pomiaru.

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego.

Dla SSP i DSO Czynności kontrolne etapowe obejmują sprawdzenie jakości wykonania części instalacji, a zwłaszcza robót zanikających. Należy uwzględnić między innymi:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar pojemności przewodów,
- pomiar poziomów i jakości sygnałów.

W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

Po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną oraz z ewentualnymi zmianami zapisanymi w dzienniku budowy, a także zgodność z przepisami szczegółowymi, instrukcjami producentów, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakość wykonania instalacji,
- spełnienie przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych poziomów sygnału oraz jego jakości,
- zgodność oznakowania z Polskimi Normami.

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty 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 niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT

7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym obmiarem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- dla rozdzielnic: szt., kpl.,
- dla osprzętu montażowego dla instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl., m,
- dla zwodów i uziomów: m,
- dla elementów instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl.,
- dla instalacji SSP i DSO: szt., kpl., m
- dla instalacji LAN: szt., kpl., m.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

8.1 Warunki odbioru instalacji elektrycznych

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

8.2 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie fancoil,
- ustawienie rozdzielnic / szaf, punktów dystrybucyjnych.

8.2.1 Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie po montażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu instalacji oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

8.2.2 Odbiór końcowy

Badania po montażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznej w użytkowanie.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- izolacji torów głównych i pomocniczych rozdzielnicy,
- działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych
- pomiar rezystancji uziemienia.

Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

9.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, 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 ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Normy

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

- **PN-E-04700:1998/Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
- **PN-EN 50146:2002 (U)** Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- **PN-HD 60364-4-41:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- **PN-IEC 60364-4-42:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- **PN-IEC 60364-4-442:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- **PN-IEC 60364-4-46:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- **PN-IEC 60364-4-47:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- **PN-IEC 60364-4-473:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- **PN-HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- **PN-IEC 60364-5-52:2002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-IEC 60364-5-53:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- **PN-IEC 60364-5-54:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- **PN-IEC 60364-5-559:2003** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-IEC 60364-5-56:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- **PN-IEC 60364-7-704:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- **PN-EN 60445:2002** Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- **PN-EN 60446:2004** Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- **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. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- **PN-EN 60799:2004** Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- **PN-E-04700:1998/Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1)
- **PN-EN 60439-1:2003** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

- EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- EN 50173-2:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.
- PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji.
- PN-EN 60849:2001 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze.
- PN-EN 60286-16 Urządzenia systemów elektroakustycznych – część 16. Obiektywna ocena zrozumiałości mowy z wykorzystaniem współczynnika jakości transmisji.
- EN-54-16:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej – część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych.
- BN-76/8984-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania.

10.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

10.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 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).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

10.4 Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.