

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH

ST.01- Roboty elektryczne, teletechniczne

45.31.00.00-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45.31.10.00-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45.31.11.00-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45.31.12.00-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45.31.43.10-7 Układanie kabli

45.31.51.00-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45.31.56.00-4 Instalacje niskiego napięcia

45.31.43.20-7 Układanie kabli teleinformatycznych

45.31.14.00-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

Tytuł opracowania:

MODERNIZACJA I PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ STAROSTWA POWIATOWEGO

Lokalizacja:

83-000 PRUSZCZ GDAŃSKI, UL. WOJSKA POLSKIEGO 16, DZ. NR 93/40, OBRĘB 0013

Nazwa i adres Inwestora:

POWIAT GDAŃSKI,

83-000 PRUSZCZ GD.

ul. Wojska Polskiego 16

Pruszcz Gdański, kwiecień 2019

1. WSTĘP.	72
1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.	72
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	72
1.3. NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWALNYCH WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ.	72
1.4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	72
1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	73
1.6. ROBOTY TYMCZASOWE.	74
1.7. ROBOTY POMOCNICZE.	75
1.8. INFORMACJA O TERENIE BUDOWY.	75
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.	75
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.	75
2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA I SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW.	76
2.3. UŻYTE MATERIAŁY.	76
2.3.1. <i>Kable i przewody.</i>	76
2.3.2. <i>Osprzęt do kabli i przewodów.</i>	77
2.3.3. <i>Rozdzielnice.</i>	77
2.3.4. <i>Instalacja AV.</i>	78
2.3.5. <i>Rozbudowa systemu SSP.</i>	79
2.3.6. <i>Okablowanie teleinformatyczne LAN.</i>	80
2.3.7. <i>Przełącznice światłowodowe.</i>	80
2.3.8. <i>Punkty dystrybucyjne.</i>	80
2.3.9. <i>Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.</i>	80
2.3.10. <i>Gniazda.</i>	81
2.3.11. <i>Łączniki.</i>	81
2.3.12. <i>Sterowanie DALI.</i>	81
2.3.13. <i>Oprawy oświetleniowe.</i>	82
3. SPRZĘT	82
4. TRANSPORT	83
5. WYKONANIE ROBÓT	83
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA.	83
5.2. TRASOWANIE, ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.	84
5.3. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY	84
5.4. TRASY KABLOWE.	84
5.5. RURY INSTALACYJNE	85
5.6. INSTALACJA PODTYNKOWA	85
5.7. PROWADZENIE INSTALACJI	85
5.8. INSTALOWANIE KANAŁÓW I KORYTEK INSTALACYJNYCH	85
5.9. INSTALOWANIE KANAŁÓW PODPOSADZKOWYCH I PUSZEK PODŁOGOWYCH	86
5.10. INSTALOWANIE PRZEWODÓW W KORYTKACH I KANAŁACH INSTALACYJNYCH	86
5.11. MONTAŻ OSPRZĘTU	86
5.12. MONTAŻ ROZDZIELNIC	87
5.13. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	87
5.14. OCHRONA PRZEPięCIOWA	87
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	87
6.1. POMIARY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	87
6.2. POMIARY OKABLOWANIA ŚWIATŁOWODOWEGO	88
6.3. POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO LAN	88
6.4. OCENA WYNIKÓW BADAŃ.	89

7.	OBMIAR ROBÓT	89
8.	ODBIORY ROBÓT.....	90
8.1.	ODBIÓR ROBÓT	90
8.2.	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	90
9.	PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	91
10.	PRZEPISY I NORMY DOTYCZĄCE PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH	91

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych polegających na budowie instalacji elektrycznych i teletechnicznych w pomieszczeniach budynku Starostwa Powiatowego w miejscowości Pruszcz Gdański, ul. Wojska Polskiego 16. Instalacje winny zostać wykonane zgodnie z projektem wykonawczym: **MODERNIZACJA I PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ STAROSTWA POWIATOWEGO**, 83-000 PRUSZCZ GDAŃSKI, UL. WOJSKA POLSKIEGO 16, DZ. NR 93/40, OBRĘB 0013 branży elektrycznej i teletechnicznej oraz specyfikacją materiałową.

Firma wykonawcza powinna posiadać odpowiednie doświadczenie oraz potencjał techniczny w zakresie wykonywania instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych zgodnie z pkt. 1.1.

1.3. Nazwy i kody robót budowlanych wg. Wspólnego Słownika Zamówień.

45.31.00.00-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45.31.10.00-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45.31.11.00-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45.31.12.00-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45.31.43.10-7 Układanie kabli
45.31.51.00-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45.31.56.00-4 Instalacje niskiego napięcia
45.31.43.20-7 Układanie kabli teleinformatycznych
45.31.14.00-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
45.31.20.00-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których Specyfikacja dotyczy obejmują czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla budynku domu pomocy społecznej w pomieszczeniach budynku Starostwa Powiatowego w miejscowości Pruszcz Gdański. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, z dokumentacją techniczno-ruchową producentów urządzeń, normami, obowiązującymi przepisami prawa, aktualnymi zasadami wiedzy technicznej.

Zakres robót obejmuje:

- a) Wykonanie inwentaryzacji własnej dla potrzeb projektowych
- b) Opracowanie projektów instalacji elektrycznych, teleinformatycznych
- c) Uzgodnienie projektów z Inwestorem i gestorami przyłączy

- d) Roboty budowlane wg. uzgodnionych projektów i harmonogramów z Inwestorem:
- Demontaże instalacji elektrycznych, teleinformatycznych
 - Rozbudowa rozdzielnic głównej na parterze pod salą narad
 - Budowa rozdzielnic piętrowej RSN (instalacje w Sali narad)
 - WLZ łącząca RG z rozdzielnicą piętrową RSN zlokalizowaną w sali narad
 - Instalację siłową
 - Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
 - Instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
 - Instalację gniazd wtyczkowych 230 V
 - Wypusty zasilania dla urządzeń teleinformatycznych
 - Instalację połączeń wyrównawczych
 - Instalację przeciwprzepięciową
 - Pionowe oraz poziome trasy kablowe
 - Budowę sieci LAN w sali narad oraz w wydzielonym pom. ochrony
 - Budowę instalacji nagłośnienia sesji Rady Powiatu w sali narad
 - Budowę instalacji multimedialnej w sali narad
 - Rozbudowę instalacji SSP dla sali narad oraz wydzielonego pom. ochrony
 - Przebudowę instalacji SSWiN w sali narad

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie projektów budowlanych, wykonawczych, specyfikacji technicznych, kosztorysów,
- roboty przygotowawcze,
- roboty demontażowe,
- roboty montażowe,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej, badań i pomiarów odbiorowych,
- kontrola jakości i odbiór.

1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w normach i przepisach.

- **Dokumentacja budowy** – dokumenty wymagane do przeprowadzenia budowy jak pozwolenie na budowę wraz z Projektem Budowlanym i Wykonawczym, Dziennik Budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, książka obmiarów, ew. dziennik montażu, opisy i rysunki służące realizacji budowy.
- **Dokumenty budowy** – dokumenty powstałe w związku z prowadzoną budową, stanowią część dokumentacji budowy.
- **Dokumentacja projektowa, Projekt, Dokumentacja techniczna** – opracowanie projektowe stanowiące samodzielną całość zawierające wymagane dokumenty projektowe, wykonane przez kompetentne osoby.
- **Dokumenty projektowe** – dokumenty dołączone do opracowań projektowych.
- **Dziennik Budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami i stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy inspektorem nadzoru, wykonawcą i projektantem.
- **Inspektor Nadzoru** – osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego i działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy.

- **Kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- **Kontrakt** – zbiór dokumentów dotyczących przygotowania i realizacji inwestycji. Integralną częścią Kontraktu jest Umowa na roboty. Poza tym na dokumenty kontraktowe składają się: dokumentacja projektowa, kosztorysy, przedmiary robót, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, oferta Wykonawcy na realizację robót, harmonogram robót, wykaz płatności, wykaz podwykonawców, szczególne wymagania zleceniodawcy, plan zapewnienia jakości i inne.
- **Księga Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru dokument z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- **Laboratorium** - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszystkich badań prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- **Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- **Przedmiar robót** – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną obiektu.
- **Zamawiający** - osoba reprezentująca interesy Inwestora przedsięwzięcia, akceptująca poczynania Wykonawcy na budowli, zatwierdzająca ewentualnie korygująca je.

1.6. Roboty tymczasowe.

- zabezpieczenie terenu budowy
- zapewnienie działań ochronnych zgodnie z zasadami BHP
- bieżące utrzymanie terenu budowy

1.7. Roboty pomocnicze.

- przewóz i składowanie materiałów
- wywóz odpadów budowlanych
- wywóz i utylizacja materiałów z demontaży
- wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania prac (jak bruzdowanie ścian, przewiert, zabezpieczenia przejść kablowych, montaż oznaczników, etc).
- inwentaryzacja, sprawdzenie istniejących obwodów

1.8. Informacja o terenie budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do zabezpieczenia terenu budowy na czas prac tak, aby uniemożliwić osobom postronnym dostęp do budowy. Miejsce oraz czas wykonywania robót Wykonawca ściśle ustali z Inwestorem.

Wykonawca zobowiązuje się do ochrony własności publicznej i prywatnej. W przypadku uszkodzenia własności publicznej lub prywatnej z winy Wykonawcy ma on obowiązek naprawy uszkodzonego mienia.

Wykonawca w trakcie robót ma obowiązek stosowania się do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Do obowiązków Wykonawcy należy również przestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymanie sprawności sprzętu przeciwpożarowego na terenie budowy. Na czas robót zostanie wyznaczone odpowiednie zaplecze niezbędne dla Wykonawcy. Jego miejsce zostanie ustalone w porozumieniu z Wykonawcą.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.

2.1. Wymagania ogólne.

Materiały lub wyroby użyte muszą być potwierdzone przynajmniej jednym z dokumentów:

- kryteriami technicznymi w odniesieniu do wyrobów podlegającym certyfikacji na znak bezpieczeństwa, zgodnie z przepisami o wydaniu certyfikacji
- właściwą przedmiotowo obowiązującą normą
- aprobatą techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono normy
- certyfikatem technicznym wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w normie
- świadectwem dopuszczenia potwierdzonym przez upoważniony instytut
- aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać aprobaty techniczne producentów i znaki jakości.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane
- być w gatunku bieżąco produkowanym
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów

- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa

Przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące wbudowanych materiałów z podaniem źródła wytwarzania i odpowiednimi świadectwami badania, jakości, w celu zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich właściwości) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. W czasie transportu i składowania należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób uniemożliwiający zmianę ich właściwości technicznych lub uszkodzenie.

2.2. Wymagania dotyczące przechowywania i składowania materiałów.

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników, należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w instrukcjach producentów DTR, oraz tematycznych opracowaniach norm i przepisach związanych z normami.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane u producenta danych elementów, oraz sprawdzić uzyskane dane z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

Należy zwrócić szczególną uwagę na względy bhp oraz ppoż.

2.3. Użyte materiały.

Materiały do wykonania projektowanych instalacji należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3.1. Kable i przewody.

Do wykonania instalacji elektrycznych wbudowanych na stałe, zgodnie z Projektem Wykonawczym przewiduje się stosowanie przewodów o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 450/750 V/V z żyłami miedzianymi o znormalizowanych przekrojach i ilości żył 1-5.

Linie kablową oraz instalacje zewnętrzne należy wykonać kablami o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej lub z polietylenu sieciowanego (XS) na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

Wszystkie przewody i kable o przekroju do 10 mm² włącznie muszą mieć żyły wykonane wyłącznie z miedzi. Stosować kolorystykę żył wg. aktualnie obowiązujących norm (zgodnie z wykazem w pkt. 10).

Do wykonania instalacji teletechnicznych, zgodnie z Projektem Wykonawczym przewiduje się stosowanie:

- kabli miedzianych U/UTP 4x2x0,5 LSOH kat. 6
- kabli teletechnicznych YTKSY

- kabli światłowodowych SM 6J
- kabli YnTKSYekw

2.3.2. Osprzęt do kabli i przewodów.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

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 tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtykowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa ϕ 60 mm, sufitowa lub końcowa ϕ 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa ϕ 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.3.3. Rozdzielnice.

Istn. rozdzielnicę RG rozbudować o dodatkowy odpływ 3-fazowy wyposażony w bezpiecznik topikowy typu gG40A. Do rozbudowy wykorzystać aparaty z tej samej serii co istniejące.

Należy zastosować rozdzielnicę według wytycznych wskazanych w Projekcie Wykonawczym, specyfikacji technicznej oraz planach budowlanych. Rozdzielnica **RSN** winna być wykonana jako podtynkowa i posiadać stopień ochrony obudowy co najmniej IP20, II klasa izolacji. Układ sieciowy TN-S. Wymiary obudowy należy dopasować do ilości zabezpieczeń z uwzględnieniem 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę. Całość zgodnie z projektem wykonawczym.

Wewnętrzne połączenia wykonać przewodami giętkim we wzmocnionej izolacji i zakańczane izolowanymi, tulejkowymi lub oczkowymi końcówkami. Przewody wyprowadzać wyłącznie poprzez systemowe elementy rozdzielnic.

Od wewnętrznej strony drzwi należy zainstalować kieszeń na rysunki dokumentacji powykonawczej.

Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i oznakowane zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.

Przekroje przewodów wewnątrz szaf nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.

Dostęp do przedziałów kablowych i do przewodów musi być możliwy od przodu szafy.

Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi normami:

- niebieski dla przewodu neutralnego,
- zielono-żółty dla przewodu ochronnego,
- wszystkie kolory dla przewodu fazowego za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.

Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe. Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami powykonawczymi. Podłączenia przewodów (kabli użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone i zaopatrzone w pętlę. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.

Przewody muszą być zabezpieczone przed ryzykiem uszkodzenia izolacji na poziomie wejścia do szafy. Wejścia przewodów należy wykonać przy pomocy kołnierzy lub elementów podobnych. Wejścia przewodów nie mogą mieć miejsca przez wycięcia wykonane w ścianie tylnej. Zasilanie i odpływy prowadzić przez górę lub dół szafy.

Poszczególne aparaty, a przede wszystkim wyłączniki, muszą być wyposażone w osłony zacisków.

Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach z zachowaniem symetrii obciążenia

2.3.4. Instalacja AV.

Instalacje AV mają za zadanie wspomóc komunikację „artysta-widz” i dać prezenterowi nowe środki wyrazu. Mają być również tak wykonane, aby umożliwić maksymalnie elastyczne wykorzystanie dostępnej przestrzeni i umożliwiać swobodną obsługę przez osoby nie pracujące na co dzień z technologiami multimedialnymi.

Przewiduje się, że do obsługi i konserwacji kompletnego systemu będzie potrzebne oddelegowanie przynajmniej jednej w pełni przeszkolonej osoby.

Na instalację AV składać się będzie:

- Istniejący system głosowania,
- System dystrybucji sygnałów Audio-Video,
- Monitory LED zainstalowane w trzech miejscach,
- Istniejący rzutnik wraz z elektrycznie opuszczanym ekranem,
- Instalacja nagłośnienia.

2.3.4.1. Istniejący system głosowania

W sali narad znajduje się istniejący system głosowania oparty na urządzeniach:

- Centralka systemu konferencyjnego typu CK-02/20,
- Jednostka centralna zestawu dyskusyjnego typu BKR BLS U550M,
- Stacja odbiorcza mikrofonów bezprzewodowych typu BKR KX-D3840,
- Mikrofony typu BKR BLS-5516D z możliwością głosowania.

System to zbiór mikrofonów, który po połączeniu jedną magistralą (od mikrofonu do mikrofonu) stanowi całość. Taki układ pozwala czytelnie nagrywać wypowiedzi, bo uczestnik przed wypowiedzią – włącza swój mikrofon. W ten sposób niwelowany jest hałas i szum z sali narad. Urządzenie centralne zasila mikrofony, przyjmuje sygnał audio i go odpowiednio rozdziela.

Mikrofony przewodowe posiadają wbudowane przyciski do podstawowych głosowań (ZA/PRZECIW/WSTRZYMUJĘ SIĘ). Po głosowaniu wyniki są wyświetlane na dowolnym monitorze lub ekranie.

W ramach przebudowy sali narad powyższy system należy odtworzyć wykorzystując wszystkie istniejące elementy. Jednostki centralne zabudować w projektowanej szafie MDF/SN. Magistralę mikrofonową rozprowadzić z wykorzystaniem projektowanych kanałów podpodłogowych i wyprowadzić na biurka.

Z jednostki centralnej wyprowadzić sygnał audio do projektowanego wzmacniacza systemu nagłośnienia.

2.3.4.2. System dystrybucji sygnałów audio-video

System dystrybucji oparty będzie o okablowanie HDMI (1.4) oraz VGA. Instalacje rozprowadzić zgodnie z częścią rysunkową. Projektuje się 7 linii nadawczych oraz 7 linii odbiorczych. Wszystkie kable HDMI należy doprowadzić do projektowanej szafy RACK MDF/SN. W szafie zabudować rozdzielacze HDMI umożliwiające dystrybucję sygnałów z urządzeń nadawczych (np. laptop) do urządzeń odbiorczych (np. Monitor LED, rzutnik). Do każdego monitora LED doprowadzić dwa kable HDMI. Drugi kabel pozostawić w szafie MDF/SN jako rezerwową. Kablem VGA połączyć istn. rzutnik bezpośrednio z puszką podłogową PPW4.

2.3.4.3. Monitory led

W Sali narad należy przewidzieć trzy monitory LED. Dwa monitory 65" zmontować w narożnikach sali na ścianie. Trzeci monitor 32" zamontować na podciągu. Lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową. Szczegóły montażu uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Do monitorów podłączyć po dwa kable HDMI do osobnych kanałów (HDMI IN). Wybór i dostawa monitorów w zakresie Inwestora.

2.3.4.4. Istniejący rzutnik z ekranem

Istniejący rzutnik pozostawić w pierwotnej lokalizacji. Na czas remontu urządzenia zdemontować lub zabezpieczyć przed zabrudzeniem i uszkodzeniem. Rzutnik połączyć kablem VGA z puszką podłogową PPW4. Z szafy MDF/SN doprowadzić kabel HDMI. Obecnie rzutnik nie obsługuje standardu HDMI, jednak w przypadku wymiany rzutnika kabel podłączyć do nowego urządzenia.

2.3.4.5. Instalacja nagłośnienia

Projektuje się instalację nagłośnienia sali narad, której zadaniem jest podniesienie standardu słyszalności osób uczestniczących w sesjach Rady Powiatu. Projektuje się wzmacniacz o mocy 60W przystosowany do montażu w szafie RACK MDF/SN obsługujący wyjścia 70/100V. Do wejścia wzmacniacza podłączyć sygnał z systemu głosowania. Z wyjść wzmacniacza (100V) wyprowadzić trzy linie głośnikowe przewodami typu OMY 2x1,5 mm². Linie układać podtynkowo. Zgodnie z częścią rysunkową przewidziano 6 głośników sufitowych n/t, 100V, 5/10W podzielonych na 3 strefy (po 2 głośniki na strefę).

2.3.5. Rozbudowa systemu SSP.

W Sali narad oraz w pomieszczeniu ochrony należy przewidzieć system SSP. W tym celu należy rozbudować pętlę systemu o dodatkowe elementy. Szczegóły rozbudowy zgodnie z projektem wykonawczym.

2.3.6. Okablowanie teleinformatyczne LAN.

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać system okablowania strukturalnego, który ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, gwarantującą wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie światłowodowe jednomodowe
- Okablowanie miedziane spełniające wymagania kategorii 6.
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy przedstawić certyfikaty potwierdzające zgodność niezależnych komponentów okablowania (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych).
- Wszystkie dostarczone produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

2.3.7. Przełącznice światłowodowe.

Przełącznice światłowodowe stosować zgodnie z Projektem Wykonawczym.

Stosować kompletnie wyposażone przełącznice światłowodowe. Wszystkie włókna światłowodów należy wypawać z pigtailami i zakończyć na listwie komutacyjnej złączami LC duplex. Połączenie z urządzeniami poprzez patchcords światłowodowe ze złączami LC duplex

2.3.8. Punkty dystrybucyjne.

Szafkę teleinformatyczną opisaną jako MDF należy wykonać i wyposażać zgodnie z projektem wykonawczym.

2.3.9. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.

Należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Wszystkie metalowe rury zasilające instalacje wewnętrzne budynku (gaz, woda), konstrukcyjne części obce przewodzące dostępne w normalnym użytkowaniu, metalowe instalacje c.o. oraz klimatyzacji, metalowe wzmocnienia konstrukcji z betonu zbrojonego gdzie zbrojenie jest dostępne i niezawodnie połączone między sobą winny być objęte połączeniem wyrównawczym. Elementy przewodzące wprowadzone do budynku z zewnątrz należy przyłączyć do głównej lub lokalnej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia

2.3.10. Gniazda

Należy stosować gniazda wtykowe (oraz łączniki oświetlenia) według ujednoliconego standardu z wykorzystaniem technologii jednego producenta.

Gniazda p/t i n/t ogólne w kolorze białym 1P+Z 16 A 250 V.

Gniazda typu data w kolorze czerwony i zabezpieczone kluczem sprzętowym.

Montaż p/t w puszcze instalacyjnej podtynkowej fi 60 na wysokości określonej w Projekcie Wykonawczym. Gniazda montować stykiem ochronnym ku górze, a przewód fazowy każdorazowo łączyć z lewej strony gniazda (patrząc od frontu aparatu). Gniazda (oraz łączniki) p/t montować do puszek dodatkowymi śrubami. Zestawy gniazd montować w systemie ramkowym. Stopień IP2X dla gniazd w wykonaniu zwykłym, IP44 dla gniazd w wykonaniu bryzgoszczelnym. Obudowy gniazd wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Gniazda przystosowane do podłączenia dwóch żył miedzianych o przekroju 1,5-2,5 mm² (połączenia skręcane lub zaciskowe).

Dla sali narad przewidziano montaż gniazd wtykowych w puszkach podłogowych oraz puszkach meblowych. Rozmieszczenie i wyposażenie puszek zgodnie z projektem wykonawczym. Puszki łączyć kanałami podpodłogowymi. Na skrzyżowaniach i skrętach stosować odpowiednie puszki rewizyjne.

2.3.11. Łączniki.

Należy stosować łączniki (oraz gniazda wtykowe 1f) według ujednoliconego standardu z wykorzystaniem technologii jednego producenta. Łącznik p/t i n/t ogólne w kolorze białym 10 A, 250 V. Montaż p/t w puszcze instalacyjnej podtynkowej fi 60 na wysokości określonej w Projekcie Wykonawczym. Łączniki montować do puszek dodatkowymi śrubami. Łączniki montować w systemie ramkowym. Stopień IP2X dla łączników w wykonaniu zwykłym, IP44 w wykonaniu bryzgoszczelnym. Obudowy wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Łączniki przystosowane do podłączenia dwóch żył miedzianych o przekroju 1,5 mm² (połączenia skręcane lub zaciskowe).

2.3.12. Sterowanie DALI.

Dla Sali narad przewidziano adresowalny system sterowania oświetleniem DALI. Sala podzielona zostanie na strefy oraz sceny świetlne. Podziału należy dokonać w porozumieniu z użytkownikiem na etapie wykonawstwa. Sterowanie natężeniem oświetlenia w poszczególnych strefach odbywa się przy użyciu dotykowych paneli DALI, zlokalizowanych zgodnie z projektem wykonawczym. Wyświetlacz panelu DALI umożliwia wybranie konkretnej strefy/sceny oświetleniowej oraz przypisanie jej, przy użyciu odpowiedniego przycisku, oczekiwanej wartości natężenia oświetlenia.

Po zaniku zasilania oprawy powrócą do stanu i poziomuysterowania sprzed wystąpienia awarii.

Aplikacja wykorzystywana przez panel sterowniczy umożliwia dostęp do szczegółowych informacji na temat poziomu natężenia oświetlenia w poszczególnych strefach.

Elementy sterujące oświetleniem DALI zostaną zamontowane w rozdzielnicy RSN zgodnie z schematem rozdzielnicy.

2.3.13. Oprawy oświetleniowe.

Zastosowane oprawy oświetleniowe winny posiadać parametry nie gorsze niż (typy opraw wg. projektu wykonawczego):

Sala narad z przedsionkiem

- L1. Oprawa LED zwieszana (z regulowanym zawiesiem +/- 0,5 m) systemowa, rozsył dół, dyfuzor PC opal, 4000 lm, 840, 36W, dł.~2000 mm, sterowanie DALI, IP20. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- L2. Oprawa LED zwieszana (z regulowanym zawiesiem +/- 0,5 m) systemowa, rozsył dół, dyfuzor PC opal, 3000 lm, 840, 27W, dł.~2000 mm, sterowanie DALI, IP20. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- L3. Oprawa LED n/t, dyfuzor PC opal, 2700 lm, 840, 30W, dł.~60x60 mm, IP20. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.

Gabinet Starosty, Wicestarosty, Sekretariat z pom. gospodarczym

- L4. Oprawa LED kasetonowa, 4100 lm, 840, 35W, IP20. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- L5. Oprawa LED kasetonowa, 1000 lm, 840, 41W, IP44. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- L6. Oprawa LED typu kinkiet, 4100 lm, 840, 11W, IP20. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- NO3. Oprawa n/t LED awaryjna 3W, 325lm) SE AT IP41, optyka uniwersalna. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- PO3. Oprawa p/t LED awaryjna 3W, 325lm) SE AT IP41, optyka dookólna. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.

Wszystkie oprawy awaryjne muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP. Oprawy muszą także spełniać wymagania opisane w projekcie wykonawczym.

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 używany przez wykonawcę powinien być sprawny, posiadać odpowiednie potwierdzenia o dopuszczeniu do używalności oraz zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- elektronarzędzia do wykonywania instalacji elektrycznych np. młotowiertarka udarowa, wkrętarka elektryczna
- urządzenia do pracy manualnej: np. zaciskarka do tulejek, obcinaczki, kombinerki, śrubokręty płaskie oraz krzyżowe o różnych wielkościach
- mierniki do standardowych pomiarów elektrycznych, oraz do pomiaru rezystancji izolacji
- sprzęt zabezpieczający bezpieczne wykonanie robót
- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej
- spawarki do włókien światłowodowych

- przesłuchomierz
- reflektometr
- zestaw do pomiaru mocy optycznej

Wykonawca na potrzeby robót zobowiązuje się zapewnić wystarczającą ilość sprzętu, o odpowiedniej wydajności tak, aby zagwarantować wykonanie wszystkich prac w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Ogólne wymagania określono w ST pkt. 3

4. TRANSPORT

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

Dostawy materiałów i urządzeń powinny być zgłoszone i uzgadniane z osobą koordynującą prace na obiekcie.

Ogólne wymagania określono w ST pkt. 4

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania

Roboty instalacyjne elektryczne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi aktami polskiego prawa, rozporządzeniami związanymi z nimi oraz normami i opracowanymi wytycznymi do stosowania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją przetargową, wymaganiami ST, oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji przetargowej, w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów obowiązujących na terenie Zamawiającego.

W skład dokumentów remontu oprócz wymienionych powyżej wchodzi:

- dokumenty związane z przekazaniem placu/terenu budowy,
- dokumentacja powykonawcza oraz protokoły odbiorowe stanu istniejącego,

Wykonawca w pełni odpowiada za przekazaną w/w dokumentację i w pełni za nią dopowiada.

Dokumenty remontu należy przechowywać na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym, stale dostępnym dla Zamawiającego. W przypadku utraty bądź zniszczenia dokumentów wykonawca odtworzy w/w w formie regulowanej odpowiednimi przepisami.

Ponadto Wykonawca winien w odpowiedni sposób uwzględnić realizację robót w czynnych obiektach użyteczności publicznej. Wykonawca w swojej ofercie winien uwzględnić wykonywanie prac remontowych również w godzinach wieczornych/nocnych oraz w soboty i niedziele.

5.2. Trasowanie, roboty przygotowawcze.

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

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy linii kablowych. Wytyczenia tego winien dokonać uprawniony geodeta zgodnie z obowiązującymi przepisami na podstawie projektu zagospodarowania terenu. Wytyczenie osi tras linii kablowych wykonać przy użyciu osiowych tyczek (palików) z gwoździem, z założeniem ciągów reperów roboczych nawiązanych do reperów sieci państwowej. Po wbiciu tyczek wykonawca wytyczenia powinien zamocować z jednej bądź z dwóch stron dodatkowe tyczki tzw. "świadków", żeby umożliwić odtworzenie osi trasy po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie sieci powinny wykonać służby geodezyjne Wykonawcy. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien odkryć istniejące elementy uzbrojenia podziemnego, kolidujące z trasą projektowanych linii kablowych

5.3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków,
- przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić do wymaganej odporności ogniowej. Uszczelnienia wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- kabel w miejscu wprowadzenia do budynku należy chronić osłoną otaczającą chroniącą przed uszkodzeniem oraz zabezpieczyć przed wnikaniem wody i gazu.

5.4. Trasy kablowe

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

Rozmiar (pojemność) tras kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 10% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych.

Przy budowie tras kablowych na potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji zasilających a okablowaniem strukturalnym

5.5. Rury instalacyjne

Instalacje n/t prowadzić w rurkach instalacyjnych zamocowanych natynkowo na uchwytych mocujących. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe i znajdować się blisko osprzętu, do którego są prowadzone. Zwisy rurek pomiędzy uchwytami nie powinny być widoczne. Ilość przewodów prowadzonych w poszczególnych rurkach powinna być tak dobrana, aby umożliwiła swobodne wprowadzenie przewodów.

5.6. Instalacja podtynkowa

Instalację podtynkową należy prowadzić w liniach poziomych lub pionowych w stosunku do ścian i sufitów. Poziome odcinki instalacji na ścianach układać w odległości ok. 30 cm od sufitu. Pionowe odcinki instalacji prowadzić ok. 15 cm od krawędzi ościeżnicy lub prostopadle od puszek do gniazda. Przewody biegnące od gniazda do gniazda umieszczać ok. 30 cm nad podłogą. Przewody należy grupować i mocować za pomocą taśmy aluminiowej lub materiałów mocujących np gips budowlany. Przy mocowaniu przewodów zwrócić szczególną uwagę na stan izolacji. Prowadzone przewody muszą być oddzielone od materiałów palnych i przykryte warstwą tynku minimum 5 mm.

5.7. Prowadzenie instalacji

Układanie przewodów kabelkowych i kabli na łożach kablowych

Przewody kabelkowe na napięcie 450/750V wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył,
- odmierzenie i cięcie,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej,
- ułożenie przewodów na korytach, drabinkach, rurkach, kanałach i listwach instalacyjnych
- przewody instalacji zasilających i teletechnicznych prowadzić w osobnych wiązkach z zastosowaniem elementów rozdzielających (listew, uchwytów, izolatorów)
- umocowanie przewodów do koryt, drabinek opaskami kablowymi,
- oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej,
- oznaczenie puszek rozgałęźnych zgodnie z dokumentacją projektową oraz przyjętą systematyką oznaczeń ,
- zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa,
- ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość wymiany przewodów.

5.8. Instalowanie kanałów i korytek instalacyjnych

Wyszczególnienie robót:

1. Trasowanie
2. Odmierzenie i ucięcie listwy
3. Wykonanie ślepych otworów

4. Osadzenie kołków rozporowych
5. Nawiercenie otworów w listwie
6. Mocowanie listew za pomocą wkrętów
7. Zmontowanie elementów listew
8. Przygotowanie kleju, oraz przyklejenie listew do podłoża

5.9. Instalowanie kanałów podposadzkowych i puszek podłogowych

Wyszczególnienie robót:

1. Trasowanie
2. Odmierzenie i ucięcie kanału
3. Wykonanie ślepych otworów
4. Osadzenie kołków rozporowych
5. Mocowanie kanałów za pomocą wkrętów
6. Zmontowanie elementów kanałów (np. narożniki, łuki, puszki rewizyjne)

5.10. Instalowanie przewodów w korytkach i kanałach instalacyjnych

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu
2. Zdjęcie pokrywek z listew
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników
5. Założenie pokryw

Przy instalacji przewodów w korytkach instalacyjnych zachować wymaganą rezerwę przestrzeni korytka.

5.11. Montaż osprzętu

Urządzenia manipulacyjne i odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względów na konstrukcję, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę. Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymian poszczególnych części wyposażenia. Zapewnić dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć oraz prądów roboczych, jak również do mogących wystąpić przepięć. 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 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 natynkowo i podtynkowo. Zalecana wysokość montażu wyłączników oświetleniowych 120 cm nad podłogą. Zalecana wysokość montażu gniazd odbiorczych 30 cm nad podłogą. W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz stosować osprzęt w obudowie o wyższych wymaganiach szczelności

5.12. Montaż rozdzielnic

Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta, połączenia wewnątrz rozdzielnic muszą być wykonane z użyciem dostosowanych uchwytów, szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych. Na aparatach wykonać napisy i załączyć schemat rozdzielnic. Przewody oraz żyły powinny być oznaczone, ponumerowane tak by jednoznacznie były identyfikowalne. Rozdzielnica wraz z wyposażeniem może być wcześniej przygotowana w warsztacie i dostarczona do miejsca zabudowy. W rozdzielnicach zapewnić minimum 20% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę.

5.13. Połączenia wyrównawcze

Ekwipotencjalizacja elementów przewodzących wewnątrz budynku jest realizowana za pomocą połączeń wyrównawczych. W przypadku zasilania kablowego obiektu należy połączyć płaszcz lub osłonę metalową kabla z instalacją odgromową.

5.14. Ochrona przepięciowa

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60365-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Pomiary instalacji elektrycznych

Wszelkie sprawdzenia, próby i pomiary instalacji elektrycznej oraz teletechnicznej należy wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów i norm.

Badania nieokreślone w specyfikacji technicznej oraz w normach należy wykonać wg metod przedstawionych w odpowiednich przepisach krajowych lub wytycznych producenta. Metody te należy uzgodnić z Zamawiającym.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane i skontrolowane zgodnie z przepisami i normami zawartymi w pkt.10.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonego efektu oraz jakości wykonanych robót. Jakość robót instalacyjno-elektrycznych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego oraz innych z nim związanych.

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób czy zainstalowane przewody, kable, aparaty, osprzęt oświetleniowy oraz środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnymi oddziaływaniami instalacji elektrycznej,
- nie posiadają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż jest wymagana,
- są dobre, prawidłowo zainstalowane i wykazują prawidłowe parametry

Należy wykonać następujące sprawdzenia, próby i pomiary instalacji elektrycznej:

- umiejscowienia (zgodnie z dokumentacją projektową)
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem wykonawczym
- sprawdzenie WLZ oraz przewodów instalacji elektrycznej
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- pomiary spadku napięć
- sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- pomiar impedancji pętli zwarcia instalacji elektrycznej
- pomiar rezystancji uziomu
- przeprowadzić pomiar parametrów znamionowych zainstalowanych urządzeń
- przeprowadzić próby działania aparatów oraz łączników manipulacyjnych, łączników oświetleniowych
- inne przewidziane prawem oraz zgodne z wcześniejszymi ustaleniami

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby będzie niezgodny z normą, to próbę lub próby należy powtórzyć po wcześniejszym usunięciu przyczyny niezgodności

Wyniki badań wraz z opracowaniami zawarte w protokołach powinny być zgodne z wymaganiami obowiązującymi dla poszczególnych elementów oraz całej instalacji. Materiały posiadające atesty producenta stwierdzające ich pełną zgodność warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczonego użytkowania bez badań. Przed przystąpieniem do badań Wykonawca powinien powiadomić przedstawiciela Zleceniodawcy o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji przedstawicielowi Zleceniodawcy. Wykonawca powiadomi pisemnie przedstawiciela Zleceniodawcy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować.

6.2. Pomiary okablowania światłowodowego

Przeprowadzić próby badania i pomiary elektryczne na zgodność z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-002.:

6.3. Pomiary okablowania miedzianego LAN

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.

- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
- Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
- Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

6.4. Ocena wyników badań.

Przedstawione do odbioru instalacje elektryczne i teletechniczne należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 oraz 6.1 SST dały dodatni wynik. Badania nieokreślone w specyfikacji technicznej oraz w normach należy wykonać wg metod przedstawionych w odpowiednich przepisach krajowych lub wytycznych producenta. Metody te należy uzgodnić z Zamawiającym. W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby będzie niezgodny z normą, to próbę lub próby należy powtórzyć po wcześniejszym usunięciu przyczyny niezgodności. Termin wykonania w/w prób i pomiarów należy uzgodnić z Zamawiającym.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy. Zamawiający może prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją przetargową, ST, a koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca robót jest zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających – których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa

8. ODBIORY ROBÓT

8.1. Odbiór robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru (chyba, że ustalono inaczej):

- odbiory etapowe bądź odbiory robót zanikowych,
- odbiór końcowy,
- odbiór ostateczny po upływie okresu gwarancji na roboty.

Użyte do montażu materiały instalacyjne oraz urządzenia muszą posiadać niezbędne atesty i certyfikaty, deklaracje zgodności ich wykonania wymagane przepisami państwowymi, których kopie należy przedłożyć w dokumentacji powykonawczej w czasie odbioru robót.

Wykonawca najpóźniej w dniu odbioru przekaże zamawiającemu kompletną dokumentację powykonawczą.

Odbiór robót nastąpi w obecności przedstawicieli: Wykonawcy, Zamawiającego, Inspektora Nadzoru

W przypadku braków lub niedociągnięć uwidoczniionych w trakcie prowadzonego odbioru komisja sporządzi protokół braków z wyznaczeniem ostatecznego terminu usunięcia.

W przypadku stwierdzenia znaczących niedociągnięć zostanie wyznaczony nowy dodatkowy termin odbioru.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przyjęciem instalacji do użytkowania

Zamawiający odmówi odbioru przedmiotu umowy w przypadku stwierdzenia zasadniczych rozbieżności z zawartą umową.

8.2. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentację powykonawczą należy sporządzić w 4 egz. w czytelnej technice graficznej, posegregowaną tematycznie, oprawioną w okładkę formatu A4 oraz w formie elektronicznej na nośniku CD.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- stronę tytułową
- wykaz urządzeń: ilość dokładną nazwę wraz z pełnym oznaczeniem typu oraz numer fabryczny poszczególnych urządzeń
- karty gwarancyjne Wykonawcy dla wszystkich urządzeń
- opis funkcjonalny instalacji
- karty katalogowe w języku polskim (lub ich tłumaczenia)
- inwentaryzacje – rysunki, obliczenia, oznakowania zgodne ze stanem rzeczywistym
- instrukcje obsługi i eksploatacji poszczególnych instalacji, urządzeń
- kserokopie (lub inne dotyczące) Certyfikatów, Atestów, homologacji, jeżeli jest wymagana) urządzeń, materiałów.
- wymagania Wykonawcy w zakresie konserwacji urządzeń i systemów
- protokoły z badań i pomiarów sprawdzających instalację elektryczną, linie zasilające oraz urządzenia zabudowane podlegające ochronie
- protokoły zostaną poświadczane przez uprawnione osoby z informacją o dopuszczeniu instalacji do eksploatacji
- protokół przeszkolenia personelu Bezpośredniego Użytkownika w zakresie obsługi instalacji i urządzeń będących przedmiotem Umowy

- datę, nr. zaświadczeń kwalifikacyjnych oraz nazwiska i podpisy osób , które opracowały poszczególne punkty dokumentacji lub wykonały prace, pomiary i badania, przeprowadziły szkolenie.
- oświadczenie wykonawcy (kierownika robót elektrycznych) o zgodności wykonanej instalacji elektrycznej z dokumentacją powykonawczą oraz przepisami prawa polskiego wraz z orzeczeniem, że wykonana instalacja nadaje się do eksploatacji.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatności zgodne z warunkami kontraktu zawartego między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. PRZEPISY I NORMY DOTYCZĄCE PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Normy:

- PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-42:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-5-537:1999 – Instalacje w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-4-482:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-IEC 60364-3:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalenia ogólne charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2009 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-5-51:2009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: 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- 53:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

- 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 niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-EN 60446:2010 –Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
- PN-EN 60664-1:2003 –Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-4-41:2009 –Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy(Kod IP)
- PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-5-559:2010 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-EN 12464-1:2011 – Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50085-1:2001 – System listew instalacyjnych otwieranych i system listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych. Cz.1: Wymagania ogólne
- PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk (oryg.)
- PN-EN 50130-4:2012- Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych
- BN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne”.
- Norma Zakładowa ZN-96/TPSA-035 Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- Norma Zakładowa ZN-96/TPSA-036 Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i porażeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- Polska Norma PN- IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Wymagania techniczne na okablowanie strukturalne, Ministerstwo Łączności, Warszawa 1997. Załącznik nr 23 do rozporządzenia Ministra Łączności z dn. 04.09.1997 r.
- PN-91/E-08109: Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych dla urządzeń.
- PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-54: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 60617-2:2002 (U) Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 2: Symbole elementów, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego przeznaczenia
- PN-EN 60617-72002 (U) Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PKN-CEN TS 54-14: 2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, konserwacja instalacji.
- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne - Instalacje wewnętrzne
- Norma EMC EN 50081-1:1992.

- Norma EMC EN 50082-1.
- Norma EMC EN 55022:1987 Class B,

Inne dokumenty:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz 1380 oraz z 2010 r. Nr 57, poz 353).
- Rozporządzenie 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. nr 143 poz. 1002
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy 2011.09.06 zm. Dz.U.11.173.1034.