

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY**

**BRANŻA: INSTALACJE TELEKOMUNIKACYJNE I ELEKTRYCZNE**

**TEMAT: PRZEBUDOWA WJAZDU NA DROGOWE  
PRZEJŚCIE GRANICZNE KUŹNICA BIAŁOSTOCKA - BRUZGI**

**LOKALIZACJA: DROGOWE PRZEJŚCIE GRANICZNE  
KUŹNICA BIAŁOSTOCKA - BRUZGI  
KUŹNICA, GMINA KUŹNICA  
DZ. NR 1548, 1547, 464/2, 464/3**

**INWESTOR: WOJEWODA PODLASKI  
UL. ADAMA MICKIEWICZA 3  
15 – 213 BIAŁYSTOK**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRACOWNIA PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO  
AM-PROJEKT MACIEJ ANDRUSZKIEWICZ  
UL PRZĘDZALNIANA 14 lok. 20, 15-688 BIAŁYSTOK**

**PROJEKTANT: mgr inż. Bogusław Górecki**

**Białystok, 25 października 2023 r.**

## Spis treści:

<b>OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (OST)</b> .....	<b>3</b>
<b>OST.1. Część opisowa ogólna</b> .....	<b>3</b>
OST.1.1. Przedmiot opracowania .....	3
OST.1.2. Zakres opracowania .....	3
OST.1.3. Nazwa i kody grup robót, klas robót i kategorii robót .....	4
OST.1.4. Wymagania normalizacyjne.....	4
<b>OST.2. Część opisowa techniczna</b> .....	<b>7</b>
<b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)</b> .....	<b>8</b>
SST.1. Specyfikacja robót .....	8
SST.1.1 Ogólne wymagania dotyczące instalacji.....	8
SST.1.2 Kontrola jakości robót .....	12
SST.1.3 Dokumentacja powykonawcza.....	14

# OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (OST)

## OST.1. Część opisowa ogólna

### OST.1.1. Przedmiot opracowania

Opracowanie stanowi specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) branży telekomunikacyjnej i elektrycznej, związanych z zadaniem inwestycyjnym pod nazwą:

***„Przebudowa wjazdu na drogowe przejście granicznej Kuźnica Białostocka - Bruzgi”.***

Opracowanie zawiera STWiOR dotyczący:

- projektu wykonawczego instalacji telekomunikacyjnych, w tym:
  - kanalizacji teletechnicznej,
  - okablowania strukturalnego,
  - systemu dozoru wizyjnego,
  - systemu kontroli dostępu,
  - systemu sygnalizacji pożarowej,
  - systemu sygnalizacji włamania i napadu,
  - blokad drogowych zapobiegających ucieczce z terenu dpq,
  - tras kablowych,
- projektu wykonawczego instalacji elektrycznych, w tym:
  - głównego zasilania i linii zasilających,
  - złącza kablowego,
  - rozdzielnic elektrycznych,
  - obwodów odbiorczych,
  - obwodów technologicznych,
  - instalacji oświetleniowej wewnętrznej,
  - instalacji oświetleniowej zewnętrznej,
  - połączeń wyrównawczych,
  - instalacji odgromowej,
  - tras kablowych.

**Specyfikacja niniejsza jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w przedmiocie i zakresie robót.**

### OST.1.2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- opis obiektu,

- opis techniczny zastosowanych rozwiązań,
- szczegółową specyfikację techniczną.

### **OST.1.3. Nazwa i kody grup robót, klas robót i kategorii robót**

45232300-5	Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
45314100-2	Instalowanie central telefonicznych
32231000-1	Aparatura telewizyjna o obwodzie zamkniętym
45312200-9	Instalowanie przeciwłamaniowych systemów alarmowych
45312100-8	Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45315700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
45317000-2	Inne instalacje elektryczne

### **OST.1.4. Wymagania normalizacyjne**

#### **Normy**

PN-EN 61082-1: Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice.

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. 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 ciepłego.

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

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

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 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 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-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-EN 50146:2002 Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

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 60664-1:2003 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

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-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-EN 61082-1: Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice.

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011E – Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Pomieszczenia biurowe,

PN-EN 50173-2 – „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Pomieszczenia biurowe”.

PN-EN 50173-3:2008/AC:2014-10P – Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 3: Zabudowania przemysłowe,

PN-EN 50174-1 – „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”

PN-EN 50174-2 – „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

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

## **Ustawy**

Ustawa Prawo budowlane (Dz. U. 2023 r. poz. 682).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021r. poz. 1213).

## **Rozporządzenia**

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 r. poz. 1225).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. z 2005r. Nr 219, poz. 1864, zm. Dz.U. z 2010r. Nr 115, poz. 773).

– Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16.10.2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2015 r., poz. 1775 z późniejszymi zmianami).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

## **OST.2. Część opisowa techniczna**

Zakres opracowania – projekt wykonawczy branży telekomunikacyjnej i elektrycznej związany z robotami budowlanymi polegającymi na przebudowie wjazdu na drogowe przejście graniczne Kuźnica Białostocka - Bruzgi, niezbędny do pozwolenia na budowę (zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane).

W zakres instalacji telekomunikacyjnych wejda:

- trasy kablowe na terenie inwestycji,
- trasy kablowe w budynkach,
- okablowanie strukturalne LAN,
- system dozoru wizyjnego VSS,
- system kontroli dostępu EACS,
- system sygnalizacji włamania i napadu I&HAS,
- system sygnalizacji pożarowej SSP,
- system blokad zapobiegających ucieczce z terenu dpq wraz z systemem sterowania i monitorowania,

W zakres instalacji elektrycznych wejda:

- główne zasilanie i linie zasilające,
- trasy kablowe na terenie inwestycji,
- trasy kablowe w budynkach
- rozdzielnice elektryczne,
- obwody odbiorcze,
- instalacje oświetleniowa wewnętrzna,
- instalacja oświetleniowa zewnętrzna,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)**

## **SST.1. Specyfikacja robót**

### **SST.1.1 Ogólne wymagania dotyczące instalacji**

Wykonawcą instalacji branży telekomunikacyjnej i branży elektrycznej może być jedynie firma specjalistyczna z uprawnieniami w zakresie prowadzenia w/w robót instalacyjnych.

#### **Roboty przygotowawcze - wymagania ogólne**

##### **Trasowanie**

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

##### **Ustalenie miejsc przejść przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia przewodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać w postaci otworów wierconych; w miejscu w którym ma wypaść otwór należy odbić trochę tynku z drugiej strony ściany, żeby zapobiec jego odpadnięciu na większej powierzchni. W otworach należy osadzić przepust wykonany z izolowanej rurki płaszczowej, rurki stalowej zakończonej z obu stron tulejkami lub rurką z twardego PCV.

#### **Roboty instalacyjne - montażowe - wymagania ogólne**

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

#### **Rury instalacyjne i kanały kablowe**

Sposób prowadzenia okablowania:

- kable światłowodowe prowadzić w kanalizacji teletechnicznej,
- okablowanie wewnątrz budynkowe prowadzić w listwach PCV natynkowych, korytkach metalowych i w rurach elektroinstalacyjnych, sztywnych zgodnie z typami i trasami podanymi na rysunkach rzutów budynków.

#### **Montaż kabli, przewodów**

##### **Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- oznaczenie miejsca osadzenia uchwytów
- wykonanie otworów w podłożu
- osadzenie elementu mocującego
- zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża



### **Układanie przewodów**

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej.

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych.

Przekrój żył przewodów – dla danego systemu zgodnie z projektem.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami.

### **Układanie przewodów kabelkowych w rurach instalacyjnych**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu
- sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- odmierzenie, cięcie
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- wciągnięcie przewodu do rur instalacyjnych
- założenie oznaczników adresowych

### **Układanie przewodów kabelkowych w listwach kablowych i kanałach kablowych**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu
- sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- odmierzenie, cięcie
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- ułożenie przewodu w listwach kablowych, korytkach kablowych
- założenie oznaczników adresowych
- zamknięcie pokrywy listew i koryt

### **Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

Łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy urządzenia mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie tulejek zamiast cynowania).

### **Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja.

### **Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

Zewnętrzną warstwę ochronną przewodu należy wprowadzić do gniazd odgałęźnych, urządzeń w ten sposób aby można było docisnąć ją za pomocą pokryw. Przy ucinaniu zewnętrznej warstwy nie wolno nadciąć izolacji żył.

Żyły należy obciąć na długość potrzebną do wykonania połączeń z naddatkiem 1-2 cm; końce żył odizolować na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem; żyły miedziane można odizolować nożem monterskim prowadząc go skośnie tak, by nie nadciąć żył

Pokrywki osprzętu należy wyłamać w pocienionych miejscach odpowiednio do wymiarów przewodu; ostre krawędzie należy wyrównać pilnikiem.

### **Montaż osprzętu i aparatury**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- wytrasowanie miejsc osadzania aparatury
- przygotowanie podłoża
- wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie
- wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach
- wprowadzenie przewodów w otwory puszki
- przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej
- osadzenie puszki w gotowym podłożu

- gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni
- odkrywanie puszek
- podłączenie i przedzwonienie przewodów
- zamknięcie puszek
- rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury
- podłączenie łączników, gniazd wtykowych i aparatury
- zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze

### **Przewody uziemiające**

Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne. Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem lub szyną uziemiającą powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu, szyny lub przewodu uziemiającego.

### **Główne połączenia wyrównawcze**

Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami miedzianymi typu LgY o przekroju według opisu PW. Przewody układać w rurach/kanalach ochronnych lub bezpośrednio na tynku na uchwytych dystansowych. Główne połączenia wyrównawcze powinny obejmować wszystkie metalowe rurociągi i urządzenia wchodzące do budynku, konstrukcje metalowe budynku. Połączenia należy wykonać jak najbliżej miejsca wprowadzenia tych urządzeń do wnętrza obiektu. Wszystkie w/w obiekty należy połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku. Połączenia muszą być wykonane w sposób trwały i w miejscu umożliwiającym ich kontrolę. Połączenia z rurociągami wykonać za pomocą obejm stalowych, a z główną szyną wyrównawczą za pomocą zacisków posiadających min. 1 śrubę M10. Stosować zaciski umożliwiające łączenie stali z miedzią.

### **Miejscowe połączenia wyrównawcze**

Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi należy objąć, wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych oraz części przewodzące obce.

System połączeń wyrównawczych połączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń przez połączenie z szyną cc.

Przewody połączeń wyrównawczych miejscowych łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Należy jednak przestrzegać zasady, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż  $2,5\text{mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i  $4\text{mm}^2$  o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.

### **Rodzaje przewodów ochronnych**

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

## **Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych**

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań,
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych,
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

## **Wymagania dodatkowe dotyczące robót**

Puszki odgałęźne kolidujące z ciągami przewodów powinny być montowane na wspornikach odsadzonych od ściany tak, aby ciągi przewodów można było przepuścić w linii prostej pod puszką. Do mocowania osprzętu należy używać kołków rozporowych i wkrętów. Puszki i osprzęt należy umieszczać tak, aby nie było konieczne gięcie przewodów w pobliżu ich wprowadzenia do dławików.

### **SST.1.2 Kontrola jakości robót**

#### **Zasady kontroli jakości robót**

W trakcie odbioru instalacji należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacja elektryczna i teletechniczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń sterujących i końcowych,
- prawidłowego oznaczenia obwodów,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- rezystancji pętli oraz rezystancji izolacji przewodów,

- poprawności konfiguracji systemów,
- zadziałanie wszystkich elementów systemu, prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

### **Oględziny instalacji**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

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

### **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia okablowania strukturalnego nie stwarzają zagrożenia porażenia prądem elektrycznym dla ludzi przebywających w ich pobliżu.

### **Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi**

Należy ustalić, czy:

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

### **Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych**

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

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

- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem, kwalifikacje osób.

### **Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji**

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

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

### **Połączenie przewodów**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

### **SST.1.3 Dokumentacja powykonawcza**

Do odbioru wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonywania robót;
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót;
- karty gwarancyjne, DTR-ki
- oświadczenie kierownika robót w/g ustalonego wzoru
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń i instalacji, protokoły z pomiarów:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową.

Wykonawca winien uruchomić systemy zarządzania bezpieczeństwem:

- każde z zainstalowanych urządzeń winno być sprawdzone,
- w protokole należy ująć potwierdzenie prawidłowego działania.

Po zakończeniu instalacji Wykonawca przedstawi dokumentację powykonawczą, instrukcje obsługi w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej oraz książki eksploatacji i przeglądów dla poszczególnych systemów.

### **Odbiór robót, dokumentacja powykonawcza**

W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiOR, przepisami, jakością robót, które ulegają zakryciu i wpisać wyniki do dziennika budowy.

Roboty należy wykonać na podstawie następującej dokumentacji technicznej:

- Projekt wykonawczy,
- Przedmiar robót,
- Specyfikacja Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca robót powinien otrzymać niniejszą STWiOR i posługiwać się nią w trakcie wykonywania robót.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentacje techniczne powykonawcze opieczątowane i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonywania robót;
- deklaracje zgodności, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót;
- karty gwarancyjne, DTR-ki;
- oświadczenie kierownika robót w/g ustalonego wzoru;
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.