

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE**

CPV 45000000-7 Roboty budowlane  
CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
CPV 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych  
CPV 45314100-2 Instalowanie central telefonicznych  
CPV 45314120-8 Instalowanie abonenckich central telefonicznych  
CPV 45314200-3 Instalowanie linii telefonicznych  
CPV 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania  
CPV 45314310-7 Układanie kabli  
CPV 45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego  
CPV 48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne  
CPV 48200000-0 Pakiety oprogramowania dla sieci, internetu i intranetu  
CPV 48214000-1 Pakiety oprogramowania dla sieciowego systemu operacyjnego  
CPV 48218000-9 Pakiety oprogramowania zarządzającego licencjami  
CPV 48219500-1 Pakiety oprogramowania do switcha lub routera  
CPV 48220000-6 Pakiety oprogramowania dla internetu i intranetu  
CPV 48900000-7 Różne pakiety oprogramowania i systemy komputerowe  
CPV 48952000-6 System nagłaśniający  
CPV 32340000-8 Mikrofony i głośniki  
CPV 32343100-0 Wzmacniacze częstotliwości akustycznych  
CPV 32230000-4 Radiowa aparatura nadawcza z aparaturą odbiorczą  
CPV 32231000-1 Aparatura telewizyjna o obwodzie zamkniętym  
CPV 32234000-2 Kamery telewizyjne o obwodzie zamkniętym  
CPV 32235000-9 Systemy nadzoru o obwodzie zamkniętym  
CPV 32240000-7 Kamery telewizyjne  
CPV 32324100-1 Telewizja kolorowa  
CPV 32323000-3 Monitory wideo  
CPV 32323100-4 Kolorowe monitory wideo  
CPV 32323500-8 Urządzenia do nadzoru wideo  
CPV 32540000-0 Centrale  
CPV 32551000-0 Kable telefoniczne i podobny sprzęt  
CPV 30200000-1 Urządzenia komputerowe  
CPV 30230000-0 Sprzęt związany z komputerami  
CPV 31710000-6 Sprzęt elektroniczny  
CPV 31720000-9 Urządzenia elektromechaniczne

## SPIS TREŚCI

<b>1. Przedmiot specyfikacji.....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji ST .....	3
1.2. Zakres stosowania SST.....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Organizacja robót.....	3
1.6. Dokumentacja prawna.....	4
1.7. Wykonanie robót.....	4
1.8. Odbiór frontu robót.....	4
1.9. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów na placu budowy.....	4
1.10. Odbiór i przyjmowanie materiałów i wyrobów do montażu.....	5
1.11. Roboty instalacyjno-montażowe .....	5
1.12. Próby pomontażowe.....	7
1.12.1. W instalacjach.....	7
1.12.2. Próby pomontażowe instalacji ochronnej i uziemień.....	8
<b>2. Dokumentacja powykonawcza.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Odbiór robót.....</b>	<b>8</b>
3.1. Rodzaje odbiorów robót.....	8
3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	9
<b>4. Rozgłaszanie przewodowe - radiowęzeł .....</b>	<b>9</b>
<b>5. System telewizji dozorowej CCTV .....</b>	<b>9</b>
5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót.....	10
5.2. Kontrola jakości.....	10
5.3. Urządzenia CCTV .....	10
5.4. Linie kablowe .....	10
<b>6. Sieć teleinformatyczna .....</b>	<b>11</b>
6.1. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych.....	11
6.2. Montaż gniazda abonenckiego .....	11
6.3. Montaż szaf dystrybucyjnych.....	11
6.4. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	11
6.5. Testowanie systemu.....	11
6.6. Okablowanie poziome .....	12
6.7. Okablowanie szkieletowe światłowodowe .....	12
6.8. Okablowanie szkieletowe wieloparowe .....	12
<b>7. System anteny zbiorczej RTV.....</b>	<b>12</b>
<b>8. Kontrola jakości.....</b>	<b>12</b>
<b>9. Obmiar robót.....</b>	<b>13</b>
<b>10. Podstawa płatności.....</b>	<b>13</b>
<b>11. Normy i przepisy .....</b>	<b>13</b>

## 1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonawstwa instalacji słaboprądowych - teletechnicznych, które mają być zrealizowane w ramach inwestycji pn.

" Dom Pomocy Społecznej im. Ludwika i Anny Helclów w Kraków ul. Helclów 2. Przebudowa części środkowej budynku "A".

### 1.1. Przedmiot specyfikacji ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszelkich robót w branży słaboprądowej - teletechnicznej, oraz systemów bezpieczeństwa dla obiektu.

W zakresie instalacji teletechnicznych należy wybudować:

- system rozgłaszania przewodowego - radiowęzeł,
- system telewizji dozorowej (CCTV),
- system anteny zbiorczej (RTV),
- system okablowania strukturalnego (komputer, telefon).

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pkt. 1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja obejmuje instalacje słaboprądowe. Każda z tych instalacji jest zaprojektowana jako system, to znaczy – aparatura i sposób jej wzajemnego powiązania jest właściwy dla wskazań dostawcy systemu. Dotyczy to systemów: rozgłaszania przewodowego - radiowęzeł, system telewizji dozorowej, system anteny zbiorczej, system okablowania strukturalnego.

Dopuszcza się do realizacji wprowadzenie innego systemu niż zaprojektowany, pod warunkiem, że zastosowane przez wykonawcę rozwiązanie zamienne będzie także jednolitym rozwiązaniem systemowym.

Zamiar wprowadzenia zamiennego systemu wykonawca powinien uzgodnić z projektantem i z Inwestorem. Zamienny system powinien mieć nie pogorszone w stosunku do zaprojektowanych rozwiązań, dotyczy to w szczególności właściwości funkcjonalnych, estetycznych i elementów trwałości, łącznie z zapleczem eksploatacyjnego serwisowania.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie branżowych robót oznaczonych w pkt. 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie elementów konstrukcji nośnych i wsporczych oraz innych tras pod okablowanie,
- wykonanie okablowania dla instalacji, lub systemów objętych nin. specyfikacją,
- pomontażowe sprawdzenia i uruchomienia,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- opracowanie instrukcji obsługi dla wybudowanych instalacji i systemów,
- szkolenie personelu użytkownika.

### 1.4. Określenia podstawowe

Takie jak pojęcie: napięcia znamionowego – odległości – zbliżenia itp... opisują odpowiednie normy.

### 1.5. Organizacja robót

Wykonywanie robót słaboprądowych powinno być oparte na wytycznych organizacji robót – na roboczo ustalonych przez Inżyniera Kontraktu. Wytyczne takie Inżynier Kontraktu uzgadnia z głównymi uczestnikami procesu inwestycyjnego.

W przypadku, gdy pewne rodzaje robót nie mogą, lub nie wymagają współpracy z ogólnymi wytycznymi organizacji robót, okoliczność taką Inżyniera Kontraktu uzgadnia tylko z osobami zainteresowanymi.

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót Inżynier Kontraktu (Kierownik Robót) uwzględnia:

- a) warunki jednoczesnego wykonywania dwóch lub kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom, lub możliwości powstawania szkód w równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach,
- b) warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach, lub częściach obiektu już wykonanego – przy późniejszym wykonywaniu dalszych robót,
- c) potrzebie zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników, lub innych osób mogłoby być zagrożone.

## **1.6. Dokumentacja prawna.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót słaboprądowych, bezpośredni branżowy wykonawca powinien otrzymać od generalnego realizatora (lub Inwestora) pisemne oświadczenie o posiadaniu ważnej decyzji o pozwoleniu na budowę – zgodnego z aktualnymi w tym zakresie przepisami.

Inwestor nie będący osobą fizyczną ustanawia Kierownika Budowy. W przypadku, gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe – dla ich prowadzenia ustanawia się Kierownika Robót o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności. Kierownik Robót powinien wpisać do dziennika budowy oświadczenie o podjęciu swej funkcji. Sprawowanie funkcji Kierownika Budowy, Kierownika Robót wymaga uzyskanie stwierdzenia przez właściwy organ o posiadaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, a także przynależności osoby sprawujących takie funkcje do PIIB.

Kierownik Budowy prowadzi dziennik budowy. Prawo wpisów do dziennika budowy przysługuje: Kierownikom Budowy i Kierownikom Robót, oraz pracownikom właściwych organów państwowego nadzoru budowlanego, majstrom, upoważnionym przedstawicielom Inwestora i osobom pełniącym nadzór autorski, pracownikom służb BHP. Za prowadzenie dziennika budowy i jego przechowywanie odpowiada Kierownik Budowy.

Jednostką wykonawczą robót elektrycznych i słaboprądowych na budowie jest Kierownik Robót elektrycznych bezpośrednio współpracujący z Kierownikiem Budowy - Inżynierem Kontraktu.

Zakres korzystania z urządzeń placu budowy przez branżowego wykonawcę robót elektrycznych – regulują wewnętrzne umowy pomiędzy Kierownictwem budowy i branżowymi wykonawcami.

## **1.7. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w opisie projektu wykonawczego, tom "Instalacje słaboprądowe". Zakres i rodzaj robót określono w przedmiarze robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inżyniera 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.

## **1.8. Odbiór frontu robót**

Odbiór frontu robót przez wykonawcę powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany sporządzeniem stosownego protokołu.

Zakres i termin przekazania frontu robót powinien być zgodny z ustaleniami opisanymi w umowie o realizację inwestycji

## **1.9. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń na terenie budowy powinno odbywać się w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu, lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych, lub czynników fizyko-chemicznych. Przy składowaniu należy przestrzegać wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń, oraz spełnić wymagania ochrony pożarowej.

Przemieszczanie materiałów lub urządzeń ciężkich w magazynach budowy, jak też na miejscu montażu należy wykonywać za pomocą wózków, lub rolek. Przy przewozie i transporcie z wykorzystaniem urządzeń mechanicznych należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przy załadunku, wyładunku i transporcie ręcznym należy przestrzegać aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu oraz składowania materiałów i aparatury elektrycznej, elektronicznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. W celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego.

Transport kabli należy prowadzić z zachowaniem następujących warunków: - kable przewozić na bębnoch; dopuszcza się transport kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 °C. Wewnętrzna średnica kręgu nie może być mniejsza niż 40 krotna średnica zewnętrznego kabla.

W czasie transportu i składowania końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

## **1.10. Odbiór i przyjmowanie materiałów i wyrobów do montażu**

Przyjęcie materiałów, (w tym również elementów konstrukcji i urządzeń) do zabudowania powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem. Odbioru dokonuje Kierownik Robót elektrycznych sporządzając na tą okoliczność stosowną notatkę, w której stwierdza, że dostarczone materiały i urządzenia są zgodne z certyfikatem lub deklaracją zgodności wystawioną przez ich dostawcę. Materiały kierowane do zabudowania powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

Materiały lub urządzenia o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach niż podano w projekcie – można stosować na budowie za pisemną zgodą Projektanta i Inwestora.

Wykonawca jest obowiązany dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Inwestora.

## **1.11. Roboty instalacyjno-montażowe**

### Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów

Podstawę wytyczenia trasy stanowi dokumentacja prawna oraz rysunki. Wytyczenie tras powinno być wykonane przez specjalne służby geodezyjne (w terenie) lub przez kierownika branżowych robót. Należy sprawdzić zgodność trasy w rozwiązaniach przyjętymi na rysunkach, sprawdzając, czy w terenie, lub na obiekcie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany zaprojektowanej trasy okablowania.

Trasa instalacji teletechnicznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

### Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze przewidziane do ułożenia na nich instalacji słaboprądowych bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynku) w sposób trwały uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji słaboprądowych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia pomiędzy

pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów.

Przejścia i przepusty przez przegrody pożarowe muszą być uszczelnione w sposób certyfikowany. Uszczelnienie takich przejść należy oznaczyć stosowną nalepką.

Obwody instalacji słaboprądowych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości 30 cm przed przypadkowym uszkodzeniem.

### Montaż aparatury i osprzętu

Sprzęt i aparaturę należy montować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

### Łączenie przewodów

W instalacjach wewnętrznych słaboprądowych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki słaboprądowych mają fabrycznie wyprowadzone na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało omówione 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 liczbie – do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek – pomiędzy oczkiem a nakrętką, oraz między oczkami powinny znajdować się przekładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych wielodrutowych powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami, lub ocynowane.

### Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych i słaboprądowych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych, oraz w sposób estetyczny.

### Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył 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.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie, lub przystosowane do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać: przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi – przewodami giętkimi jednożyłowymi w rurach elastycznych – przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem izolacji. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne doprowadzane przewody muszą być chronione.

### Wciąganie przewodów

Na przygotowanej trasie należy układać rury osłonowe, lub koryta. Końce rur lub koryt powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzania wody zbierającej się wewnątrz instalacji.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego – np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wyrzuteń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie lub uniemożliwiające prawidłowe zamknięcie listwy,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami.

#### Barwy przewodów:

Rezerwuje się kolory wyróżniające przewody w instalacji: przewód neutralny powinien być barwy niebieskiej. Przewód ochronny – barwy żółto-zielonej. Przewody dla systemów bezpieczeństwa - barwy czerwonej.

#### Układanie przewodów na ścianie, na uchwytach

Przy układaniu przewodów na uchwytach – odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5 m – dla przewodów kabelkowych i 1,0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi ze względów estetycznych były jednakowe. Uchwyty powinny znajdować się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie mogą być widoczne.

#### Szczególne wymagania

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelniać kitem lub inną masą.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronie tej podlega cała instalacja o częściach metalowych wraz ze sprzętem i osprzętem oraz odbiornikami. Wszelkie połączenia, w których galwaniczne przejście prądu jest wątpliwe muszą być dodatkowo mostkowane. Takie połączenia mogą być wykonane w postaci objemek z taśmy i zamontowane w sposób zapewniający ciągłość metaliczną.

Przekrój ich nie może być mniejszy od przekroju przewodów ochronnych stosowanych w danej instalacji

Wszystkie połączenia metaliczne muszą być zabezpieczone przed korozją, oraz muszą być dostosowane do warunków lokalnych i gwarantować trwałą w czasie ciągłość.

## **1.12. Próby pomontażowe**

### **1.12.1. W instalacjach.**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje: - pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,5 MΩ dla instalacji 1-fazowej i 0,5 MΩ dla instalacji 3-fazowej. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy punkty odbiorniki energii są załączane zgodnie z założonym programem, czy w

gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie przyłączone do właściwych zacisków, oraz czy np. silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### 1.12.2. Próby pomontażowe instalacji ochronnej i uziemień.

Po wykonaniu instalacji i ochrony przeciwporażeniowej przeprowadzone powinny być próby: oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary impedancji pętli zwarciovych, pomiary rezystancji uziemień

Na podstawie oględzin instalacji ochrony przeciwporażeniowej i połączeń wyrównawczych należy stwierdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, a w szczególności sprawdzić umocowanie przewodów ochronnych – rodzaje i wymiary przewodów ochronnych – prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych – oznakowanie barwne przewodów ochronnych – prawidłowość umocowania urządzeń i aparatury dodatkowej.

Protokół pomiaru ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika i pełną analizę skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem.

## 2. Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu instalacji do użytkowania wykonawca jest obowiązany dostarczyć Inwestorowi dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- a) dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami przebiegu tras, lokalizacji urządzeń, aparatów i uziomów z ujawnieniem użytych materiałów odbiegających od projektu,
  - b) protokoły prób i oględzin pomontażowych,
  - c) instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych, oraz mechanizmów i urządzeń,
- Dla instalacji i systemów: rozgłaszania przewodowego - radiowęzeł, system telewizji dozorowej, system anteny zbiorczej, system okablowania strukturalnego.

– niezależnie od sporządzenia dokumentacji powykonawczej należy opracować indywidualną zintegrowaną instrukcję obsługi, oraz przeszkolić personel użytkownika.

## 3. Odbiór robót

### 3.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### a) Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

#### b) Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

#### c) Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona



przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu
- wyniki pomiarów, zadymień i testów,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

## **4. Rozgłaszanie przewodowe - radiowęzeł**

Dźwiękowy system rozgłaszania przewodowego ma za zadanie przekazywać odpowiednie komunikaty głosowe dla ludzi w celu usprawnienia zarządzania ludźmi.

Zaprojektowany system uruchamiany jest automatycznie po zainicjowaniu przez upoważnioną osobę jego pracy przy pomocy pulpitu mikrofonowego. System będzie umożliwiać oprócz standardowego wykorzystania do celów ogłaszania komunikatów kierowanie w wybrane strefy podkładów muzycznych np. okolicznościowych itp. System radiowęzła nie należy utożsamiać z dźwiękowym systemem ostrzegawczym.

Po zakończeniu wszelkich prac wykończeniowych urządzenia nagłaśniające pracujące w tym systemie należy ostatecznie zamontować.

Konfiguracja systemu zapewnia nadawanie komunikatów w trybie manualnym z mikrofonu.

W systemie wyodrębniono strefy zgodne z częścią rozwiązań architektonicznych :

Wszystkie elementy systemu będą zainstalowane w szafie typu RACK 19" zlokalizowanej w pomieszczeniu obsługi technicznej.

Wszystkie przejścia przez strefy pożarowe w pionie i poziomie należy uszczelnić masą ognioochronną odpowiednią do odporności ogniowej ściany.

## **5. System telewizji dozorowej CCTV**

Instalację systemu telewizji dozorowej należy wykonać w ostatnim etapie procesu inwestycyjnego, po zakończeniu wszelkich innych prac instalacyjnych, ale przed zamontowaniem sufitów podwieszanych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzoną dokumentacją projektową, w sposób niezagrażający bezpieczeństwu ludzi i mienia, a także tak, aby nie dochodziło do pogorszenia walorów użytkowych istniejących elementów infrastruktury wskutek niewłaściwego wykonania robót. Wszelkie operacje technologiczne należy wykonywać z zachowaniem:

- bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia,
- bezpieczeństwa osób postronnych w strefie wykonywania robót,
- zabezpieczenia mienia znajdującego się w pobliżu miejsca robót przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w wyniku prowadzonych robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót oraz zobowiązany jest do stosowania w czasie prowadzenia robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności nie wykonywać prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych.

Rozmieszczenie elementów zostało pokazane na dołączonych do dokumentacji rysunkach – rzuty kondygnacji oraz schemacie ideowym.

## **5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Rejestratory cyfrowe należy zamontować w szafie typu Rack przy pomocy zestawu montażowego znajdującego się w wyposażeniu standardowym. Podczas instalacji należy się upewnić, że otwory wentylacyjne nie są przysłonięte i zachowana jest dobra wentylacja.

Podczas montażu wizyjnej macierzy dyskowej należy zwracać uwagę na wyładowania elektrostatyczne. Przed przystąpieniem do pracy należy pozbyć się w odpowiedni sposób ładunków z ciała oraz narzędzi.

Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na wymagania producenta zawarte w kartach katalogowych.

Dla kabli miedzianych promień zginania kabla nie powinien być mniejszy niż 4-krotna średnica kabla.

## **5.2. Kontrola jakości**

Sprawdzenie robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- posiadanie odpowiednich uprawnień przez pracowników:
  - poświadczenia bezpieczeństwa o klauzuli „ZASTRZEŻONE” – wszyscy biorący udział w zamówieniu,
  - uprawnienia elektryczne – przynajmniej jedna osoba,
  - autoryzacje lub zaświadczenia o szkoleniu na instalowane urządzenia telewizji przemysłowej – przynajmniej jedna osoba,
  - licencje pracownika zabezpieczenia technicznego I lub II stopnia – wszyscy biorący udział w zamówieniu (przynajmniej jedna osoba musi posiadać licencję II stopnia),
  - autoryzację na projektowanie systemów alarmowych do klasy SA-4 – przynajmniej jedna osoba.

Sprawdzeniu podlega:

- posiadanie atestów i certyfikatów na materiały i urządzenia,
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- ułożenie kabli,
- montaż urządzeń,
- wykonanie pomiarów.

## **5.3. Urządzenia CCTV**

➤ Należy sprawdzić poprawność montażu wszystkich urządzeń oraz zgodność ich rozmieszczenia z dokumentacją techniczną.

➤ Należy sprawdzić zasilanie urządzeń.

➤ Sprawdzeniu należy poddać każdą kamerę i ocenić jakość obrazu oraz jej pole widzenia. W razie potrzeby należy skorygować ostrość lub ogniskową obiektywu.

➤ Należy sprawdzić jakość i poprawność archiwizacji obrazu oraz możliwość jego przeglądania dla określonych użytkowników.

## **5.4. Linie kablowe**

- Należy sprawdzić, czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń,
- Sprawdzeniu należy poddać ciągłość poszczególnych żył kabli,
- Należy sprawdzić, czy zachowany został odpowiedni promień gięcia kabli (szczególnie dotyczy to kabli światłowodowych).

## 6. Sieć teleinformatyczna

Trasy kablowe projektowane i wykonywane są przez branżę elektryczną – włącznie z traktami kablowymi teletechnicznymi.

### 6.1. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- przewody logiczne wprowadzać i wyprowadzać z głównych magistral kablowych pod kątem 90°,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.,
- na trasie prowadzenia kabli niedopuszczalne są dodatkowe połączenia w kablu typu mostki czy lutowanie,
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami.

### 6.2. Montaż gniazda abonenckiego

Gniazdo abonenckie stanowi punkt przyłączeniowy logiczny, składający się z dobranej projektowo ilości ekranowanych gniazd RJ45. Gniazda abonenckie montować zgodnie z wyznaczonym projektem miejscu, natynkowo, pod tynkiem lub kanale DLP. Przed przystąpieniem do montażu Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji miejsca montażu z ostateczną aranżacją pomieszczenia i projektem technologicznym. Zakończenie kabla na złączach oraz sekwencję rozszycia należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta okablowania strukturalnego.

### 6.3. Montaż szaf dystrybucyjnych

Szafy dystrybucyjne montować w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej. Wymiary i wyposażenie szaf zgodne z projektem wykonawczym. W strukturze tej przewiduje się: Centralny Punkt Dystrybucyjny i Piętrowe Punkty Dystrybucyjne.

Szafy dystrybucyjne muszą być zamykane. Przewiduje się wewnętrzną listwę zasilającą, zacisk uziemiający i zestaw wentylatorów.

Przewiduje się zasilanie szaf dystrybucyjnych z oddzielnych obwodów elektrycznych (dedykowanych). Szafy muszą być uziemione.

Wszystkie połączenia zewnętrzne zabezpieczyć odgromnikami przeciwprzepięciowymi.

### 6.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako podstawową ochronę przed przepięciami należy stosować kable ekranowane oraz uziemienie ochronne.

Wszystkie szyny uziemienia różnych systemów w budynku powinny być połączone ze sobą w celu zmniejszenia efektów wynikających z różnic potencjałów uziemienia. System uziemienia budynku powinien ograniczać różnicę potencjałów do wartości 1V i zapewnić małą rezystancję między dowolnymi dwoma punktami uziemienia w sieci. Jeżeli nie można spełnić powyższych wymagań to należy użyć światłowodów do wyeliminowania ryzyka dużych prądów uziemienia.

### 6.5. Testowanie systemu

Pomiary należy wykonać miernikiem posiadającym aktualny certyfikat kalibracji. Miernik musi być akceptowany przez dostawcę systemu okablowania strukturalnego.

## 6.6. Okablowanie poziome

Pomiary okablowania poziomego należy wykonać miernikiem III poziomu, np. firm: Microtest - Omniscanner, Fluke - DSP 4x00, Ideal/Acterna/Wavetek - LT8155 lub LT6/7, Agilent – WireScope 350.

Po wykonaniu okablowania strukturalnego należy wykonać odpowiednie testy i pomiary, zgodnie z wymogami norm:

- ANSI/TIA/EIA 568-A – TSB 67
- ANSI/TIA/EIA 568-B.1 – TSB 67
- ISO/IEC 11801
- EN 50173

Pomiary mają na celu potwierdzenie, że wykonana instalacja spełnia wymagania kategorii przewidzianej projektem oraz dodatkowe wymagania producenta okablowania.

Minimalny zakres obowiązkowych pomiarów:

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń (mapa połączeń)
- Długość toru
- Przesłuchu zbliżnego (NEXT)
- Przesłuchu zbliżnego międzykablowego (Power Sum NEXT)
- Różnicy tłumienia i przesłuchu (ACR)
- Różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między parami
- Różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego międzykablowego (Power Sum ELFEXT)
- Tłumienia
- Impedancji
- Pojemności wzajemnej
- Rezystancji pętli
- Propagacji opóźnienia
- Tłumienność poszczególnych odcinków okablowania światłowodowego dla fal: 850 i 1300 nm

## 6.7. Okablowanie szkieletowe światłowodowe

Okablowanie szkieletowe należy wykonać przewodem światłowodowym.

## 6.8. Okablowanie szkieletowe wieloparowe

Pomiary kabli wieloparowych należy wykonać reflektometrem (OTDR) dla dwóch długości fali  $\lambda$  wynoszących 1310 i 850nm oraz w zakresie:

- rezystancja izolacji,
- mapa połączeń.

Okablowanie światłowodowe należy sprawdzać reflektometrem (OTDR) dla dwóch długości fali  $\lambda$  wynoszących 1310 i 850nm.

## 7. System anteny zbiorczej RTV

Zgodnie z nowelizacją rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki system ten ma zapewnić dostęp do emitowanych sygnałów radiowo telewizyjnych w ramach powszechnego dostępu na zasadach ogólnych, nie komercyjnych. Planowana instalacja ma sprostać tym wymaganiom, umożliwiając odbiór pr. radiowo telewizyjnych odbieranych na terenie usytuowania inwestycji.

## 8. Kontrola jakości

Kontrola jakości oraz odbiór robót powinny być przeprowadzona zgodnie z dokumentacją techniczną oraz odpowiednimi normami.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod

pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 9. Obmiar robót

Jednostki obmiarowe:

- m - montaż np. rur, przewodów, kabli, kanałów DLP,
- szt - szaf dystrybucyjnych, central, połączeń wyrównawczych, krosowanie obwodów,
- kpl - zestawienie kompletne materiałów i urządzeń do wykonania danego systemu.

## 10. Podstawa płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

## 11. Normy i przepisy

- PN\_EN 60268\_16\_2011\_U - "Urządzenia systemów elektroakustycznych -- Część 16: Obiektywna ocena zrozumiałości mowy za pomocą wskaźnika transmisji mowy".
- PN-EN 60849:2001 Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze.
- „Wstęp do projektowania Dźwiękowych Systemów Ostrzegawczych” (mgr inż. Jerzy Ciszewski). CNBOP.
- "The sound Reinforcement Handbook" ; HalLeonard Corp. 1989 Gary Davis, Ralph Jones.
- "Handbook for Sound Engineers" third edition ; Focal Press 2002, Glenn M. Ballou; editor.
- "Sound Reinforcement Engineering" ; E&FN SPON 1993; Wolfgang Anher, Frank Steffen.
- Dyrektywa Niskiego Napięcia 73/23/EEC, nowa 93/68/EEC zawierająca normy zharmonizowane: EN 60950-1:2006 Sprzęt informatyczny. Bezpieczeństwo. Wymagania ogólne.
- Dyrektywa Kompatybilności Elektromagnetycznej 89/336/EEC zawierająca normy zharmonizowane: EN 61000-6-1 Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC). Normy ogólne. Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym  
EN 61000-6-3 Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC). Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym.
- DIN VDE 0834-1 Specyfikacja dla systemów przywoławczych w szpitalach, domach opieki i podobnych instytucjach.
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.
- EN 50288-4-1 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych (do 600MHz);
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.
- PN-EN 50132-7:2003 Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 7: Wytyczne stosowania.
- **International standard ISO/IEC 11801:** Information technology — Generic cabling for customer premises.

Oraz inne, późniejsze zastąpienia i aktualizacje.