



Nazwa projektu: Projekt wystawy dla **Centrum Dialogu „Przełomy”** w Szczecinie

Nazwa przedsięwzięcia: Budowa pawilonu wystawowego służącego celom **Centrum Dialogu „Przełomy”**, na pl. Solidarności w Szczecinie

TOM:

III STWiOR

Teczka: **T10 Elektryczna**

Faza: Projekt wykonawczy

Kod CPV: 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne

Inwestor: **Muzeum Narodowe w Szczecinie**
ul. Staromłyńska 27
70-561 Szczecin



Projektant: **Biuro Projektowo-Inżynierskie REDAN Sp. z o. o.**
ul. Jagiellońska 69
70-382 Szczecin



Zespół projektowy: mgr inż. Patryk Dominiak
nr upr. ZAP/0107/POOE/12

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
SZCZECIN, PAŹDZIERNIK 2013r.

SPIS TREŚCI

1	Część ogólna.....	3
1.1	Nazwa nadana zamówieniu	3
1.2	Przedmiot i zakres robót.....	3
1.3	Informacje o terenie budowy	3
1.4	Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia	4
1.5	Określenia podstawowe.....	5
2	Właściwości wyrobów budowlanych	5
3	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych.....	5
4	Wymagania dotyczące środków transportu	5
5	Wymagania dotyczące wykonania robót.....	5
6	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	22
7	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	23
8	Odbiór robót budowlanych.....	23
9	Rozliczenie robót.....	23
10	Dokumenty odniesienia	24

Część ogólna

1.1. Nazwa nadana zamówieniu

Budowa pawilonu wystawowego służącego celom **Centrum Dialogu "Przełomy"**, na pl. Solidarności w Szczecinie

1.2. Przedmiot i zakres robót.

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych zewnętrznych i obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

1.3. Informacje o terenie budowy

Organizacja robót budowlanych

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia
CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

1.5. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Właściwości wyrobów budowlanych

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

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- posiada deklarację zgodności CE - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Trasy instalacji elektrycznych

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

Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych

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

Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- b) przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- c) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- d) obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Układanie przewodów

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Wykonanie instalacji podtynkowej

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężu i osprężu instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone 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 zastosowanie tulejek zamiast cynowania)

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, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablowymi i kablami.

Zasilanie obiektu i rozdział energii elektrycznej

Zasilanie, rozdział i projektowane rozdzielnie należy wykonać z rozdzielni głównej budynku kablem YDY5x10mm² do projektowanej rozdzielni RG.

Oświetlenie wnętrz

Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano oświetlenie wnętrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowane oprawy oświetleniowe należy traktować jako przykładowe, z możliwością zamiany na inne o równoważnych parametrach tak aby uzyskane za pomocą ich oświetlenie było zgodne z normą.

Główne ciągi oświetleniowe w układzie systemowym z zastosowaniem szynoprzewodu. Zasilanie poszczególnych ciągów przewodami YDYpżo3/5x1/2,5mm² układanymi na tynku. Pozostałe obwody oświetleniowe wykonane będą przewodami YDYpżo3x1,5mm² układanymi na korytach. Do łączenia przewodów stosować osprzęt pod tynkowy ze stopniem ochrony IP-20 za wyjątkiem pomieszczeń sanitarnych gdzie należy stosować osprzęt szczelny ze stopniem ochrony IP-44. Typ opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenie podano na załączonych rysunkach.

Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa

Oświetlenie awaryjne w budynku obliczono zgodnie z normą PN-EN-1838. Projektowane oświetlenie awaryjne ma zapewnić oświetlenie na drodze ewakuacyjnej podczas zaniku zasilania podstawowego. Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu drzwi wyjściowych oraz takich miejscach aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo, w tym hydrantów, przycisków ROP, urządzeń ppoż..

Oświetlenie projektowane na salach ekspozycji wg załączonych projektów.

Funkcjonalność systemu oświetlenia

Sterowanie oświetleniem ekspozycji zaprojektowano za pomocą paneli sterujących rozmieszczonych wg rysunku E1. Za pomocą paneli można regulować i sterować oświetleniem. Podział oświetlenia wg rzutów. Oświetlenie poprzez różne sceny będzie dostosowana i zsynchronizowana z instalacją audio.

Instalacje odbiorcze gniazd

Instalacja zasilające urządzenia multimedialne

Projektuje się zasilic gabloty i urządzenia multimedialne. Pod gablotami projektuje się - puszka z gniazdem 16A/230V z otwieranymi kłapkami firmy lub równoważne do montażu w podłożu.

Obwody zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu I o prądzie nominalnym różnicowym $\Delta I=30\text{mA}$. Zasilanie poszczególnych obwodów przewodami YDYpżo3x2,5mm² układanymi na tynku lub korytach.

Instalacja strukturalna

3.1 Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

-PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

-PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

-PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;

-PN-EN 50174-2:2009 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;

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

-PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;

-PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

PROJEKT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

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

o Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;

o Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded;

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

o Wydajność systemu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6A / Klasa E A;

o Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45);

o W fazie projektowej przy wykorzystaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych 1xRJ45 kat.6A (konfiguracja pierwotna) system ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6 A / Klasa E A;

o System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla oraz ponownej terminacji kabla na złączu;

o Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu – poprzez zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wymieniony w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych/innych możliwości transmisyjnych, zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie. Zmiana interfejsu nie może powodować zmiany stałego zakończenia kabla i jego „rozszybia”, a ma być realizowana np. przez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łączy;

o System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;

o System okablowania miedzianego ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np. 2xRJ45, 3xRJ45;3

o System okablowania telefonicznego zaprojektowany został w oparciu o centralę IP;

o W punktach dystrybucyjnych dla bezpieczeństwa połączeń (np. serwer – switch) należy stosować kable krosowe z zamknięciem na klucz oraz do zabezpieczenia portów serwisowych przed nieautoryzowanym wpięciem wtyk z unikalnym kluczem do zamknięcia portu RJ45;

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

OPIS STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA

Prowadzenie okablowania poziomego.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone: 1. w korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych;

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

Prowadzenie okablowania pionowego.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę zapisy normy EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami, trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, zaleca się również w przypadku długich tras pionowych stosowanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm w celu zmniejszenia do min naprężeń występujących w kablach instalowanych w pionie.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji

wynosi 6-krotność średnicy zewnętrznej kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

Punkt logiczny PL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm. Zestaw instalacyjny powinien zawierać płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułowe o wydajności 2GHz. Montaż gniazda natynku z uchwytem i ramką 45x45.

Uniwersalne ekranowane złącze 8-pozycyjne 2GHz zostało zaprojektowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - S/FTP lub F/FTP o impedancji falowej 100 Ω. Proces zarabiania kabla na złączu krawędziowym wymaga zastosowania:

- narzędzia do otwierania tylnej pokrywy obudowy metalizowanej oraz wzornika długości i rozmieszczenia par kabla
- uchwytu montażowego złącza

Zalecane jest zastosowanie narzędzi, które w jednym ruchu terminują cały (wcześniej przygotowany) kabel transmisyjny na całym 8-pozycyjnym złączu modułowym.

Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modułowego (widok poniżej).

Gniazdo ma być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu Mosaic (45x45mm) i zawierać zacisk zapewniający optymalne mocowanie kabla i kontakt ekranu.

Gniazdo w konfiguracji podstawowej ma być montowane w puszkach podtynkowych.

W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) ze względu na dostępne obecnie urządzenia aktywne na rynku należy skonfigurować gniazda końcowe tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6A /klasy EA – wykorzystując w gniazdach wkładki pojedyncze 1xRJ45 kat.6A.

OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem instalacji logicznej jest zapewnienie transmisji głosu oraz danych poprzez okablowanie Klasy EA/ Kategorii 6A – wymóg Użytkownika końcowego. Instalacja logiczna obejmuj 529 ekranowanych torów miedzianych w budynku. Minimalne wymagania elementów miedzianych okablowania strukturalnego to Kategoria 6A (komponenty)/Klasa EA (wydajność całego systemu).

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,6mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LSOH). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić

odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.800MHz dla kabla kat.6.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

PARAMETRY I WŁAŚCIWOŚCI OKABLOWANIA

OKABLOWANIE POZIOME MIEDZIANE

Rodzaj sieci: ekranowana

docelowa wydajność systemu: Klasa EA wg ISO/IEC 11801 Am. 1, 2

Pasmo przenoszenia: 500 MHz

Typ instalacji: podtynkowy

Rozprowadzenie kabli na korytarzu: koryta kablowe

Doprowadzenie kabli do PEL-a: podtynkowo w Peszlu,

Montaż PEL-a: uchwyt Mosaic

ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

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

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej

1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analyzer pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

1.2. Analyzer okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

1.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

l RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,

l IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,

l NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,

l SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,

l ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

l PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

l CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

l PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

l Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,

l Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,

l Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.

l Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

l Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):

l PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN50346:2004 + A1:2008.

Instalacja SAP

Opis zaprojektowanego systemu

Czujki podłączyć do istniejącej pętli SAP

Elementy systemu SSP

System w całości składać się będzie z następujących elementów :

- optyczna czujka dymu TF2-TF5,
- ręczny ostrzegacz pożarowy ,
- sygnalizator akustyczny-światlny ,
- wyniesiony wskaźnik zadziałania czujki,
- sygnalizator akustyczny ,

Linie dozоровe w konfiguracji pętli wraz z izolatorami zwarć zapewniają wysoką odporność systemu na uszkodzenia linii dozоровej.

Każdą czujkę należy umieścić w gniazdach.

Organizacja alarmowania

Zadziałanie czujki pożarowej wywołuje ALARM I STOPNIA (alarm wstępny), który jest sygnalizowany akustycznie i optycznie przez centralę sygnalizacji pożaru. Czas T1 tej sygnalizacji przeznaczony jest na zgłoszenie się personelu obsługującego i potwierdzenie alarmu. Po potwierdzeniu alarmu przez obsługę, centrala wyznacza czas T2 przeznaczony na rozpoznanie sytuacji pożarowej i ewentualne skasowanie alarmu. Brak potwierdzenia alarmu lub nie skasowanie alarmu w czasie T2 wywoła ALARM II STOPNIA (alarm zasadniczy). Alarm ten spowoduje zadziałanie urządzeń wykonawczych sterowanych przez system sygnalizacji pożaru zgodnie algorytmem.

Uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożaru wywołuje od razu ALARM II STOPNIA.

Czasy T1 i T2 należy ustalić z rzeczoznawcą ds. ppoż. obsługującym budowę oraz z użytkownikiem budynku (najlepiej na podstawie prób czasu trwania sprawdzenia danego alarmu).

Montaż urządzeń i instalacji - wytyczne

Zaprojektowane w obiekcie centrale ppoż. posiadają wewnętrzny zasilacz sieciowy zasilany napięciem przemiennym 230V/50Hz., który należy zasilic z rozdzielnicy głównej sprzed wyłącznika głównego. Zasilacz sieciowy umożliwia jednoczesne zasilanie centrali oraz buforowanie lub ładowanie dołączonej baterii akumulatorów – rezerwowego źródła zasilania. Napięcie robocze centrali wynosi 24 V.

Centralę należy zamontować w miejscu zaprojektowanym lub innym wskazanym przez użytkownika z zapewnieniem wszystkich niezbędnych parametrów dla tego pomieszczenia.

Powyższe elementy należy zabezpieczyć bezpiecznikiem 10A o charakterystyce prądowej typu B. Centrale należy obowiązkowo uziemić przewodem LgY4mm.

Montaż instalacji i prowadzenie okablowania

Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami.

Uwagi odnośnie montażu okablowania i urządzeń:

Sposób wykonywania połączeń między elementami linii podano na rysunkach instalacji. Połączenia wykonano kablem typu YnTKSYekw 1x2x0,8 z zachowaniem przepisowej odległości od przewodów elektrycznych.

Przewody, niepalne które nie będą prowadzone trasami klasy E90, należy układać bezpośrednio na tynku na uchwytach niepalnych przytwierdzonych bezpośrednio do podłoża, zgodnie z certyfikatem kabla co 30 cm.

Wskaźnik zadziałania dla czujek zamontowanych w przestrzeni międzystropowej na suficie rzeczywistym należy zamontować bezpośrednio pod na suficie podwieszanym

Konserwacja

Dla zachowania warunków gwarancji, należy bezwzględnie zapewnić konserwację systemu przez podmiot autoryzowany przez gwaranta.

Konserwacja systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania w pełnym zakresie musi być przeprowadzana w okresach minimum 1 raz w ciągu 6 miesięcy i powinna zostać uzgodniona w odrębnej umowie konserwacyjnej.

Podczas każdej konserwacji okresowej należy wykonać następujące sprawdzenia:

sprawdzenie instalacji, rozmieszczenia i zamocowania całego wyposażenia i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej;

sprawdzenie poprawności działania wszystkich czujek, łącznie z urządzeniami uruchamianymi ręcznie,

sprawdzenie poprawności oprogramowania centrali, poprawności wykonywanych sterowań oraz poprawności wykonywanych monitorowań;

sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;

sprawdzenie zasilania awaryjnego centrali;

sprawdzenie centrali i jej obsługi zgodnie z zaleceniami

specyfikacja dla przełączników 50 portowych x 1 Gigabit, 2 x Combo (Gigabit + SFP)

Lp	Parametr	Wartości wymagane
1	Ilość portów	minimum 50 1GbE
2	Ilość gniazd SFP	minimum 2 sztuki
3	Ilość portów combo	minimum 2 sztuki
4	Zarządzanie	możliwość zarządzania poprzez terminal (konsola zarządzająca) lub dedykowany interfejs www obsługiwany przez urządzenie, CLI, Telnet
5	Obsługiwane protokoły i standardy transmisji danych	VLAN, Spanning Tree, LACP, Multiple SP, IPv4, IPv6, TCP/IP, UDP, IGMP, TFTP, DHCP, GVRP, IP QoS, TFTP
6	Obsługiwane protokoły i standardy kontroli dostępu	ACL IP, ACL MAC, ACL TCP/UDP, ACL VLAN, RADIUS, SSH, SSL, TACACS Plus
7	Rozmiar tablicy adresów MAC	minimum 8000
8	Przepustowość	minimum 70 mpps
9	Prędkość magistrali wewnątrz urządzenia	minimum 100 Gb/s
10	Możliwość łączenia w stos	Tak
11	Obudowa	przystosowana do montażu w szafie teleinformatycznej
12	Zasilanie	230V moc pobierana nie większa niż 70 W
13	Chłodzenie	aktywne w postaci wentylatorów w konfiguracji wykluczającej pojedynczy punkt awarii wentylatora
14	Gwarancja	minimum 3 lata realizowana w miejscu użytkowania z czasem reakcji w następnym dniu roboczym
15	Elementy dodatkowe	kabel do podłączenia portu konsoli

Specyfikacja urządzenia UTM (routera)

Dostarczony system bezpieczeństwa musi zapewniać wszystkie wymienione poniżej funkcje bezpieczeństwa oraz funkcjonalności niezależnie od dostawcy łącza. Dopuszcza się aby elementy wchodzące w skład systemu ochrony były zrealizowane w postaci zamkniętej platformy sprzętowej lub w postaci komercyjnej aplikacji instalowanej na platformie ogólnego przeznaczenia. W przypadku implementacji programowej dostawca powinien zapewnić niezbędne platformy sprzętowe wraz z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym.

Dla elementów systemu bezpieczeństwa obsługujących zamawiającego, Wykonawca zapewni wszystkie poniższe funkcjonalności:

Możliwość łączenia w klaster Active-Active lub Active-Passive każdego z elementów systemu.

Monitoring i wykrywanie uszkodzenia elementów sprzętowych i programowych systemów zabezpieczeń oraz łącz sieciowych.

Monitoring stanu realizowanych połączeń VPN.

System realizujący funkcję Firewall powinien dawać możliwość pracy w jednym z dwóch trybów: Routera z funkcją NAT lub transparent.

System realizujący funkcję Firewall powinien dysponować minimum 10 portami Ethernet 10/100/100 BaseTX

Możliwość tworzenia min 254 interfejsów wirtualnych definiowanych jako VLANy w oparciu o standard 802.1Q.

W zakresie Firewall'a obsługa nie mniej niż 1,5 miliona jednoczesnych połączeń oraz 40 tys. nowych połączeń na sekundę

Przepustowość Firewall'a: nie mniej niż 6 Gbps

Wydajność szyfrowania 3DES: nie mniej niż 3 Gbps

System realizujący funkcję Firewall powinien być wyposażony w lokalny dysk o pojemności minimum 30 GB do celów logowania i raportowania. W przypadku kiedy system nie posiada dysku do poszczególnych lokalizacji musi być dostarczony system logowania w postaci dedykowanej, odpowiednio zabezpieczonej platformy sprzętowej lub programowej.

W ramach dostarczonego systemu ochrony muszą być realizowane wszystkie z poniższych funkcjonalności. Poszczególne funkcjonalności systemu bezpieczeństwa mogą być realizowane w postaci osobnych platform sprzętowych lub programowych:

kontrola dostępu - zaporą ogniową klasy Stateful Inspection

ochrona przed wirusami – antywirus [AV] (dla protokołów SMTP, POP3, IMAP, HTTP, FTP, HTTPS).

poufność danych - połączenia szyfrowane IPSec VPN oraz SSL VPN

ochrona przed atakami - Intrusion Prevention System [IPS]

kontrola stron internetowych pod kątem rozpoznawania witryn potencjalnie niebezpiecznych: zawierających złośliwe oprogramowanie, stron szpiegujących oraz udostępniających treści typu SPAM.

kontrola zawartości poczty – antyspam [AS] (dla protokołów SMTP, POP3, IMAP)

kontrola pasma oraz ruchu [QoS, Traffic shaping]

Kontrola aplikacji oraz rozpoznawanie ruchu P2P

Możliwość analizy ruchu szyfrowanego protokołem SSL

Ochrona przed wyciekami poufnej informacji (DLP) z funkcją archiwizowania informacji

Wydajność skanowania ruchu w celu ochrony przed atakami (IPS) min 1 Gbps

Wydajność całego systemu bezpieczeństwa przy skanowaniu strumienia danych z włączoną funkcją:

Antivirus min. 400 Mbps

W zakresie realizowanych funkcjonalności VPN, wymagane jest nie mniej niż:

Tworzenie połączeń w topologii Site-to-site oraz Client-to-site

Monitorowanie stanu tuneli VPN i stałego utrzymywania ich aktywności

Praca w topologii Hub and Spoke oraz Mesh

Możliwość wyboru tunelu przez protokół dynamicznego routingu, np. OSPF

Obsługa mechanizmów: IPSec NAT Traversal, DPD, XAuth

Rozwiązanie powinno zapewniać obsługę Policy Routingu, routing statyczny i dynamiczny w oparciu o protokoły: RIPv2, OSPF, BGP oraz PIM. Protokoły routingu powinny funkcjonować w ramach terminowanych na urządzeniu połączeniach IPSec VPN.

Możliwość budowy min 2 oddzielnych (fizycznych lub logicznych) instancji systemów bezpieczeństwa w zakresie routingu, Firewall'a, Antywirus'a, IPS'a, Web Filter'a.

Translacja adresów NAT adresu źródłowego i NAT adresu docelowego.

Polityka bezpieczeństwa systemu zabezpieczeń musi uwzględniać adresy IP, interfejsy, protokoły, usługi sieciowe, użytkowników, reakcje zabezpieczeń, rejestrowanie zdarzeń oraz zarządzanie pasmem sieci (m.in. pasmo gwarantowane i maksymalne, priorytety)

Możliwość tworzenia wydzielonych stref bezpieczeństwa Firewall np. DMZ

Silnik antywirusowy powinien umożliwiać skanowanie ruchu w obu kierunkach komunikacji dla protokołów działających na niestandardowych portach (np. FTP na porcie 2021)

Ochrona IPS powinna opierać się co najmniej na analizie protokołów i sygnatur. Baza wykrywanych ataków powinna zawierać co najmniej 6500 wpisów. Ponadto administrator systemu powinien mieć możliwość definiowania własnych wyjątków lub sygnatur. Dodatkowo powinna być możliwość wykrywania anomalii protokołów i ruchu stanowiących podstawową ochronę przed atakami typu DoS oraz DDos.

Funkcja Kontroli Aplikacji powinna umożliwiać kontrolę ruchu na podstawie głębokiej analizy pakietów, nie bazując jedynie na wartościach portów TCP/UDP

Baza filtra WWW o wielkości co najmniej 40 milionów adresów URL pogrupowanych w kategorie tematyczne. W ramach filtra www powinny być dostępne takie kategorie stron jak: spyware,

malware, spam, proxy avoidance. Administrator powinien mieć możliwość nadpisywania kategorii oraz tworzenia wyjątków i reguł omijania filtra WWW.

Automatyczne aktualizacje sygnatur ataków, aplikacji, szczepionek antywirusowych oraz ciągły dostęp do globalnej bazy zasilającej filtr URL.

System zabezpieczeń musi umożliwiać wykonywanie uwierzytelniania tożsamości użytkowników za pomocą nie mniej niż:

hasel statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w lokalnej bazie systemu

hasel statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w bazach zgodnych z LDAP

hasel dynamicznych (RADIUS, RSA SecurID) w oparciu o zewnętrzne bazy danych

Rozwiązanie powinno umożliwiać budowę architektury uwierzytelniania typu Single Sign On w środowisku Active Directory bez konieczności instalowania jakiegokolwiek oprogramowania a kontrolerze domeny.

Poszczególne elementy oferowanego systemu bezpieczeństwa powinny posiadać następujące certyfikaty:

ICSA dla funkcjonalności SSLVPN, IPS, Antywirus

ICSA lub EAL4 dla funkcjonalności Firewall

Elementy systemu powinny mieć możliwość zarządzania lokalnego (HTTPS, SSH) jak i współpracować z dedykowanymi do centralnego zarządzania i monitorowania platformami. Komunikacja systemów zabezpieczeń z platformami zarządzania musi być realizowana z wykorzystaniem szyfrowanych protokołów.

Serwisy i licencje

Dostawca powinien dostarczyć licencje aktywacyjne dla funkcji bezpieczeństwa na okres 36 miesięcy.

Gwarancja oraz wsparcie

1) Gwarancja: System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 36 miesięcy, realizowanym na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W przypadku gdy producent nie posiada na terenie Rzeczypospolitej Polskiej własnego centrum serwisowego, oferent winien przedłożyć dokument producenta, który wskazuje podmiot uprawniony do realizowania serwisu gwarancyjnego na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

2) Gwarancja: System powinien być objęty serwisem gwarantującym udostępnienie i dostarczenie sprzętu zastępczego na czas naprawy sprzętu w Następnym Dniu Roboczym. Serwis powinien być realizowany przez producenta rozwiązania lub autoryzowanego przedstawiciela producenta w zakresie serwisu gwarancyjnego (oferent winien przedłożyć dokument producenta, który wskazuje podmiot uprawniony do realizowania serwisu gwarancyjnego na terenie Polski), mających swoją siedzibę na terenie Polski. Zgłoszenia serwisowe przyjmowane w trybie 8x5 przez dedykowany serwisowy moduł internetowy (należy podać adres www) oraz infolinię 24x7 (należy podać numer infolinii).

3) Opis przedmiotu zamówienia: W przypadku istnienia takiego wymogu w stosunku do technologii objętej przedmiotem niniejszego postępowania (tzw. produkty podwójnego zastosowania), Dostawca winien przedłożyć dokument pochodzący od importera tej technologii stwierdzający, iż przy jej wprowadzeniu na terytorium Polski, zostały dochowane wymogi właściwych przepisów prawa, w tym ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. o obrocie z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa (Dz.U. z 2004, Nr 229, poz. 2315 z późn zm.) oraz dokument potwierdzający, że importer posiada certyfikowany przez właściwą jednostkę system zarządzania jakością tzw. wewnętrzny system kontroli wymagany dla wspólnotowego systemu kontroli wywozu, transferu, pośrednictwa i tranzytu w odniesieniu do produktów podwójnego zastosowania.

4) Opis przedmiotu zamówienia: Oferent winien przedłożyć oświadczenie producenta lub autoryzowanego dystrybutora producenta na terenie Polski, iż oferent posiada autoryzację producenta w zakresie sprzedaży oferowanych rozwiązań oraz świadczenia usług z nimi związanych.

Specyfikacja punktów dostępowych WiFi

Tryb pracy	Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej. W celu zapewnienia spójności zarządzania i uzyskania wymaganego poziomu bezpieczeństwa, kontroler sieci bezprzewodowych ma być uruchomiony w obrębie urządzenia bezpieczeństwa gwarantującego ochronę dla obsługiwanych sieci wireless i przewodowych. W posiadaniu Zamawiającego jest urządzenie klasy UTM – Fortigate 200B. W przypadku kiedy oferowane punkty dostępowe nie będą mogły być zarządzane przez posiadane urządzenie Fortigate – Oferent powinien w ramach systemu dostarczyć również urządzenie realizujące funkcjonalność kontrolera sieci bezprzewodowych.
Obudowa	Kompaktowa obudowa z tworzywa sztucznego umożliwiającą montaż na suficie lub ścianie wewnątrz budynku przypominająca kształtem urządzenia monitorujące – np. czujka dymu.
Moduł radiowy	Musi być wyposażone w dwa niezależne moduły radiowe pracujące odpowiednio w pasmach: 5 GHz a/n lub 2,4 GHz b/g/n oraz 2.4 GHz b/g/n. Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 14 SSID. Wymagana moc nadawania min 17dBm
Anteny	Minimum 4 wbudowane anteny
Interfejsy	Minimum 1 interfejs w standardzie 10/100/1000 Base-TX Minimum 1 szeregowy port konsoli zarządzania CLI
Zasilanie	Możliwość zasilania w standardzie PoE 802.3at

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Projektowana instalacja elektryczna pracować będzie w układzie TN-C-S z osobnym przewodem

neutralnym N i osobnym przewodem ochronnym PE. Żyłą przewodu neutralnego N winna być oznaczona barwą niebieską, zaś ochronnego barwą żółto-zieloną (w paski na przemian). Do szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania, zastosowano wyłączniki różnicowo prądowe.

Demontaż oświetlenia

Projektuje się przeniesienie wykonanego oświetlenia technicznego w pomieszczeniu wentylatora oddymiającego. Pozostałe oświetlenie wykonane w etapie 1 i 2 pozostaje bez zmian.

Instalacja CCTV

System telewizji dozorowej został oparty na technologii IP. Obraz z kamer przekazywany jest do serwera umieszczonego w szafie CCTV. Serwer został wyposażony w dyski twarde, których pojemność umożliwia przechowywanie nagrań przez okres 30dni. Instalacja telewizji dozorowej CCTV stanowi wydzieloną sieć, jednak istnieje możliwość połączenia systemu z siecią Ethernet budynku, co umożliwi podgląd obrazu za pomocą sieci LAN. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest zarządzanie systemem oraz jego programowanie z dowolnego komputera PC posiadającego odpowiednie oprogramowanie oraz podłączonego do sieci internetowej. Na Sali wystawowej zainstalowano dwa odbiorniki do kamer bezprzewodowych umożliwiających podłączenie w przyszłości kamer

beprzewodowych, które będą mogły być rozmieszczane w pomieszczeniu zgodnie ze zmianami w układzie aranżacji wnętrza.

Projektowane kamery należy dołączyć do istniejącego systemu doposażając go w panel krosowy instalacji i konfiguracji infrastruktury serwerowej oraz kluczowych elementów sieci szkieletowej

System zarządzania wystawą:

Serwery, które są kluczowymi elementami działania, zarządzania i monitoringiem wystawy oraz systemy kasowe, sprzedażowe oraz rezerwacyjne działają na pojedynczych stand-alone, co w momencie pojedynczej awarii sprzętowej, jak i programowej sparaliżuje działanie Muzeum (uniemożliwi sprawne włączenie wystawy, jej monitoring, sprzedaż biletów, obsługę rezerwacji itp..)

Dla tak kluczowych systemów konieczne jest wprowadzenie wirtualizacji, oraz zwirtualizowanie serwerów z w/w systemami.

Bezpieczne rozwiązanie obejmie trzy serwery pracujące w klastrze. W momencie awarii jednego z wirtualnych serwerów, lub jego przeciążenia druga maszyna automatycznie przejmie rolę uszkodzonego urządzenia, lub pomoże w płynności obsługi korzystając z technologii wysokiej dostępności (która przy systemach rezerwacji biletów jest wskazana).

Obecnie w Muzeum stosowany jest system oparty o rozwiązania Microsoft Hyper-V na procesorach Intel. Takie rozwiązanie licencyjnie nie podniesie kosztów, gdyż technologia Hyper-V jest częścią składową każdego systemu Windows Serwer od wersji 2008 i nie ponosi się w tym wypadku dodatkowych kosztów licencyjnych.

Parametry serwerów:

- dyski oraz wentylatory w technologii Hot-Swap
- możliwość rozszerzenia pamięci do 64GB Ram
- minimum dwa wolne banki pamięci do dalszej rozbudowy
- obudowa typu RACK umożliwiająca montaż w szafie (w komplecie załączone szyny montażowe)

Przechowywanie:

Projektuje się macierze dyskowe, która będzie pełniła funkcję magazynu dla danych oraz spełni wymogi systemu wirtualizacji, gdzie powinny być przechowywane wirtualne dyski serwerów.

Zabezpieczenie:

System powinien składać się z oprogramowania pozwalającego na zarchiwizowanie serwerów, wirtualnych serwerów, komputerów do zarządzania wystawą, oraz komputerów kasowych. Powinien mieć możliwość przywrócenia kopii bezpieczeństwa na urządzeniach innych niż pierwotne (funkcja Universal Restore), gdyż po paru latach może się okazać, że używane urządzenie dotychczas jest już nie produkowane i trzeba będzie zastosować inne.

System powinien działać automatycznie, bez ręcznego wyzwalania takich kopii, a serwery powinny być backupowane podczas ciągłej pracy.

Oprogramowanie powinno być spójne z używanym obecnie w Muzeum, co zapewni łatwe monitorowanie jego z jednego punktu centralnego, wraz z już posiadanymi systemami.

Do przechowywania kopii bezpieczeństwa używane są dwa typy urządzeń: urządzenia do szybkiego tworzenia oraz odtwarzania danych typu EMD DataDomain lub HP StoreOnce. Urządzenia te służą jako przestrzeń magazynowa dla kopii bezpieczeństwa. Dzięki mechanizmom reduplikacji potrafią pomieścić na sobie kopię serwerów, komputerów i informacji o wiele większą od ich pojemności.

Drugim typem urządzeń do archiwizacji danych jest biblioteka taśmowa, która pozwala zapisać kopię na taśmie. Jest to rozwiązanie wolniejsze i wymaga interwencji człowieka w momencie zmiany nośników oraz wyniesienia ich poza obszar budynku.

System elektronicznych przewodników:

specyfikacja urządzeń:

- szybkość ładowania danych urządzeń (nie może być dłuższa niż przerwa niż 12 godz.)

- rodzaj i gwarancja akumulatorów (co najmniej 2 lata, akumulator powinien wystarczyć po tym czasie na 8 godzin pracy urządzenia) szt. 60
- interfejs oprogramowania w języku polskim
- ładowarki szt. 6.

Parametry opraw

Typ P1: Dedykowany projektor oświetleniowy oświetlenia ogólnego i akcentującego z adapterem do montażu na szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Układ optyczny na regulowanym wysięgniku o długości 0,5m. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DALI, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego, zakres regulacji 0-350deg obrót, 0-90deg wychylenie. Źródło halogenowe, moc 60W, optyka symetryczna typu wide flood o kącie rozsyłu 40° (2800cd). Możliwość wyposażenia w akcesoria dodatkowe – filtry IR, filtry kolorowe, filtry rozpraszające oraz klapy antyolśnieniowe. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

Typ P2: Dedykowany projektor oświetleniowy oświetlenia ogólnego i akcentującego z adapterem do montażu na szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Układ optyczny na regulowanym wysięgniku o długości 0,5m. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DALI, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego, zakres regulacji 0-350deg obrót, 0-90deg wychylenie. Źródło halogenowe, moc 60W, optyka symetryczna typu spot o kącie rozsyłu 6° (4200cd). Możliwość wyposażenia w akcesoria dodatkowe – filtry IR, filtry kolorowe, filtry rozpraszające oraz klapy antyolśnieniowe. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

Typ P3: Dedykowany projektor oświetleniowy oświetlenia ogólnego i akcentującego z adapterem do montażu na dedykowanym szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Układ optyczny na regulowanym wysięgniku o długości 0,5m. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DALI, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego, zakres regulacji 0-350deg obrót, 0-90deg wychylenie. Źródło halogenowe, moc 50W, optyka z układem kadrującym, możliwość manualnej zmiany kształtu plamy światła: średnica plamy dla 1/2/4m: 52/116/240mm, kształt kwadratu dla podanych odległości odpowiednio 36x36/82x82/170x170mm. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

Typ P4: Oprawa oświetleniowa typu floodlight ze źródłem LED RGB, do montażu na dedykowanym szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DMX, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego, zakres regulacji 0-350deg obrót, 0-90deg wychylenie. Moduł LED RGB umożliwiający generowanie światła w różnych kolorach, moc 44W, typowa wydajność LED: kolor czerwony 240lm@625nm, kolor zielony: 480lm@528nm, kolor niebieski: 120lm@470nm. Optyka rozpraszająca, kąt rozsyłu światła 120deg. Możliwość wyposażenia w akcesoria dodatkowe - klapy antyolśnieniowe. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

Typ P5: Dedykowany projektor oświetleniowy oświetlenia ogólnego i akcentującego z adapterem do montażu na szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Układ optyczny na regulowanym wysięgniku o długości 0,5m. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DALI, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego, zakres regulacji 0-350deg obrót, 0-90deg wychylenie. Źródło halogenowe, moc 60W, optyka symetryczna typu wide flood o kącie rozsyłu 40° (2800cd) z dodatkowym dyfuzorem mlecznym rozpraszającym światło. Możliwość wyposażenia w akcesoria dodatkowe – filtry IR, filtry kolorowe, oraz klapy antyolśnieniowe. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

Typ P6: Oprawa oświetleniowa typu wall-washer ze źródłem świetłówkowym o mocy 80W, do montażu na dedykowanym szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DALI, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego. Optyka asymetryczna typu wall-washer. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

Typ P7: Dedykowany projektor oświetleniowy oświetlenia ogólnego i akcentującego z adapterem do montażu na szynoprzewodzie 3-obwodowym z linią sterującą. Oprawa wykonana z aluminium oraz materiałów termoplastycznych. Projektor wyposażony w adapter z możliwością przełączania obwodu zasilającego szynoprzewodu. Układ optyczny na regulowanym wysięgniku o długości 0,5m. Elektroniczny układ zasilający, sterowanie DALI, indywidualne adresowanie oraz programowe sterowanie strumieniem światła. Mechanizm czarnej blokady zadanego położenia układu optycznego, zakres regulacji 0-350deg obrót, 0-90deg wychylenie. Źródło halogenowe, moc 60W, optyka symetryczna typu wide flood o kącie rozsyłu 40° (2800cd) z dodatkowym filtrem kolorowym (żółto/pomarańczowym). Możliwość wyposażenia w akcesoria dodatkowe – filtry IR, filtry rozpraszające, oraz klapy antyolśnieniowe. Poziom ochrony IP20, I klasa izolacji, kolor czarny.

System oświetlenia ekspozycji bazujący na projektorach montowanych na szynoprzewodach z linią sterującą. Możliwość instalowania na szynoprzewodzie z linią sterującą opraw pozbawionych funkcjonalności sterowania (ściemniania) bez kolizji z zainstalowanymi oprawami sterowanymi. Wszystkie zastosowane projektory kompatybilne z ww. systemem szynoprzewodów z dodatkową linią sterującą. Indywidualne adresowanie poszczególnych opraw. W przypadku opraw monochromatycznych P1-P3, P5-P7 (sterowanie DALI) możliwa jest regulacja strumienia świetlnego poszczególnych opraw oświetleniowych, w przypadku opraw P4 (sterowanie DMX) możliwa jest zmiana kolorów w systemie RGB. Regulacja położenia (ukierunkowania opraw) manualna. Sterowanie za pomocą systemu multimedialnego obiektu.

Rozświetlenie szklanych ścian i podłogi sali 10 za pomocą systemu oświetlenia LED, równomierne rozświetlenie ścian i podłogi, światło monochromatyczne białe, o regulowanej intensywności świecenia (strumienia świetlnego), barwa światła zimna, regulacja intensywności świecenia za pomocą systemu multimedialnego obiektu.

Linia świetlna montowana w posadzce, oprawy oświetleniowe modułowe bez ramek zewnętrznych, równomierne rozświetlenie, dyfuzor ze szkła hartowanego, mlecznego (piaskowanego) o grubości min. 10 mm, z napisami, napisy wykonane w dyfuzorze oprawy (wykonanie indywidualne, w

negatywie – sam napis nieświecący), zasilanie 24V DC, LED monochromatyczny biały o mocy max 20W/m, możliwość regulacji intensywności świecenia (strumienia świetlnego) oprawy.

Oprawy montowane na szynoprzewodzie zwieszanym z sufitu na określoną wysokość. Poszczególne oprawy są montowane bezpośrednio na szynoprzewodzie, z możliwością zmiany położenia. Dokładne rozmieszczenie i ukierunkowanie należy ustalić na budowie podczas ustawiania oświetlenia ekspozycji.

Wszystkie urządzenia w.w. można zamienić na urządzenia o równoważnych parametrach

Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów i musi zapewnić odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Podczas trwania robót Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco kontrolował jakość robót. Kontrole będą dotyczyły zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Zanim instalacje elektryczne zostaną przekazane do odbioru powinny być poddane badaniom i próbom określonym w normach. Próby i pomiary wykonywane w czasie budowy powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca musi zapewnić niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. Na poszczególnych etapach robót Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne próby i pomiary dla kolejnych fragmentów instalacji elektrycznej. Wykonanie tych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy. Po wykonaniu instalacji, ale przed podaniem napięcia Wykonawca musi dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń. Czynności te powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Jeśli uzyskano satysfakcjonujące wyniki pomiarów, Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i pokazać jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji uziomu,
- rezystancji izolacji,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wyniki badań.

Pomiary instalacji teletechnicznych:

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Resistance	rezystancja pary,
Propagation Delay	czas propagacji,
Attenuation	tłumienność,
NEXT	przesłuch,

Należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia. Do pomiarów należy stosować luksomierz. W pomieszczeniach całą powierzchnię wnętrza należy podzielić na kwadraty i mierzyć natężenie oświetlenia w punktach pomiarowych, położonych w środku każdego kwadratu, na wysokości płaszczyzny roboczej.

Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcji użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
 - Przedstawiciele użytkownika obiektu.

Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Dokumenty odniesienia

Jako normy obowiązujące należy traktować normy przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-B-02171:1988 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona 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 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt.481.3.1.1)
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- 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-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-59: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 559: Oprawy i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. baseny pływackie i inne.
- PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.

- PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Tymczasowe instalacje obiektów, urządzeń rozrywkowych, i straganów na terenie wesołych miasteczek i cyrków.
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów barwami albo alfanumerycznymi.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 50160:2002 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 81-72:2005 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.

Inne normy

- PN-E-05202:1992 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe.
- PN-EN 50171:2002 Niezależne systemy zasilania.
- PN-EN 60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.

- PN-E-05003/01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-E-05003/03:1989 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-E-05003/04:1992 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-IEC61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.
- Zasady ogólne.
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.
- Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.
- Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć.
- PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz