SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
INSTALACJE ELEKTRYCZNE
SIEĆ STRUKTURALNA I A/V

PROJEKT ARANŻACJI SALI SENATU Z ZAPLECZEM I POKOJEM SPOTKAŃ W BUDYNKU UNIWERSYTETU MUZYCZNEGO FRYDERYKA CHOPINA W WARSZAWIE, PRZY UL. OKÓLNIK 2

Inwestor:

UNIWERSYTET MUZYCZNY FRYDERYKA CHOPINA W WARSZAWIE
Warszawa, ul. Okólnik 2

Kody robót

CPV 45310000-3
CPV45311000-0
CPV45314320-0

OPRACOWAŁ: mgr inż. Jacek Łuczak
mgr inż. Piotr Grabowski

Warszawa grudzień 2013

I INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. Wstęp
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
1.4. Określenia podstawowe
1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport i składowanie
5. Wykonanie robót
5.1. Ogólne wymagania
5.2. Trasowanie
5.3. Przejścia przez ściany i stropy
5.4. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
5.5. Układanie przewodów
5.6. Łączenie przewodów
5.7. Montaż tablic rozdzielczych
5.8. Próby montażowe
6. Kontrola jakości robót
7. Odbiór robót
8. Przepisy związane

1.WSTĘP
1.1PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji: elektrycznych, sieci strukturalnej i a/v dla potrzeb nowej aranżacji sali senatu w Uniwersytecie Muzycznym w Warszawie, przy ul. Okólnik 2.

1.2 STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJA TECHNICZNĄ

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie w budynku następujących instalacji elektrycznych:
- dobudowa aparatów elektrycznych do istniejącej tablicy piętrowej,
- wykonanie nowych tablic TE1 i Tak,
- wykonanie nowej instalacji oświetlenia,
- wykonanie nowej instalacji zasilania: gniazdek wtyczkowych, rolet, projektorów itp.,
- wykonanie sieci logicznej i nagłośnienia.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Projektantem i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

Wskazane w dokumentacji projektowej, urządzenia lub materiały konkretnych producentów, oraz nazwy firm, dostawców, producentów, należy traktować jako określenie parametrów przedmiotu zamówienia za pomocą podania standardu, dopuszczając do zastosowania innych odpowiedników pochodzących od innych wytwórców, z zastrzeżeniem jednak, że nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych w projekcie, zagwarantują uzyskanie tych samych (lub lepszych) parametrów technicznych oraz będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania. W przypadku zastosowania innych, niż podane w dokumentacji projektowej, urządzeń, materiałów i technologii, Wykonawca przedmiotu zamówienia odpowiadać będzie za ich dobór, a w zakresie jego obowiązków (na własny koszt) znajdować się będzie ewentualna weryfikacja dokumentacji projektowej.

Jeżeli w trakcie budowy Zamawiający uzna, że przewidziany w ofercie wyrób czy urządzenie nie spełniają parametrów technicznych lub standardów jakościowych przewidzianych w dokumentacji – Wykonawca zastosuje elementy zgodne z dokumentacją projektową.
Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji elektrycznych wg zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Dobudowa aparatów do istniejącej tablicy piętrowej:

-dobudowa rozłącznika bezpiecznikowego 3-biegunowego 40A.

2.2 Tablice projektowane:

- tablica TE1,

- tablica TAk.

2.3 Oprawy oświetleniowe:

1. oprawa ze źródłami LED 32W, 2700lm, HF, kubełkowa wpuszczana w sufit podwieszonyoprawa w kształcie kwadratu 21x21cm z odbłyśnikiem matowym i ramką bia.łą,
2. oprawa świetlówkowa belka, HF, 1x35W, 3300lm, 840, do oświetlenia dekoracyjnego,
3. oprawa świetlówkowa, HF, 2x28W, 2600lm, 840, IP44, klosz opalowy,
4. oprawa świetlówkowa lub LED wall washer, asymetryczna 2x18W lub LED 32W, do stropu podwieszonego,
5. reflektor z źródłem metalhalogenkowym 1x20W, 1650lm o szerokim kącie rozsyłu,
6. szyna dla reflektorów,
7. oprawa ewakuacyjna kierunkowa z kompletem piktogramów jednostronna, LED-owa z autotestem 3h,
8. oprawa oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego ze źródłem LED 3W, naścienna z modułem awaryjnym 3h, z autotestem praca na ciemno, z optyką do drogi ewakuacyjnej,
9. wypust 1-fazowy L,N,PE.

2.3 Przewody i kable

1. przewód YDYżo 2x1,5mm² 750V,
2. przewód YDYżo 3x1,5mm² 750V,
3. przewód YDYżo 3x2,5mm² 750V,
4. przewód YDYżo 5x2,5mm² 750V,
5. przewód YDYżo 3x4mm² 750V,
6. przewód YDYżo 5x10mm² 750V,
7. kabel YKYżo 5x16mm² 1kV.

2.4 Osprzęt:

1. łącznik świecznikowy p.t. 16A, 250V, kolor biały,
2. gniazdko wtyczkowe L1,N,PE, 16A, 250V,
3. puszka podłogowa z pokrywą ze stali nierdzewnej wyposażona w: jedno gn. wt. pojdyńcze, trzy gn. wt. komputerowe pojedyńcze i dwa gn. RJ-45 kat. 6,
4. gniazdko wtyczkowe L1,N,PE, 16A, 250V, IP44,
5. gniazdko wtyczkowe 3-faz.,L1,L2,L3N,PE, 16A, 500V, natynkowe IP44,
6. zestaw gn. wt. w jednej ramce: jedno gn. wt. ogólne 16A,250V, L1, N, PE, dwa gn.wt. komputerowe 16A,250V, L1, N, PE, dwa gn. RJ-45 kat.6
7. ruki instalacyjne z tworzywa sztucznego samogasnącego RVKL18 i 22, 37,i

8. panel sterowniczy do systemu DALI.

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełnić warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych , a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.
Materiałami stosowanymi przy wykonaniu modernizacji budynku wg zasad niniejszych ST są:

1 oprawy, wg PN-EN-60598-1,
2 przewody, wg PN-90/E-01201, PN-90/E-05023,
3 osprzęt, wg. PN-EN60670-21:2009,
4 rozdzielnice, wg PN-87/E-05110/01/02/03/05,
PN-EN 60947-6-2:2006/A1:2010,
PN-EN 61439-1 2011.
5 przewody telet. BN-84/8984-10, BN-86/8984-19.

2.5. Odbiór i składowanie materiałów na budowie

1. Materiały takie jak: przewody, listwy instalacyjne, korytka z zawiesiami, należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
2. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
3. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.
4. Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:
– samochód dostawczy do 0,9 t.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WYMAGANIA WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. TRASOWANIE

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

5.3. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

1. wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
3. przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
4. przejścia przez ściany oddzieleń pożarowych muszą być uszczelnione uszczelnieniem o odporności ogniowej oddzielenia.

5.4. MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU

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.

5.5. ŁĄCZENIE PRZEWODÓW

W instalacjach elektrycznych wnętrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie 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 Inwestora.
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 lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.6. MONTAŻ APARATÓW W TABLICACH

Po zamontowaniu urządzenia należy:
1. zainstalować nowe aparaty,
2. dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
3. założyć osłony,
4. podłączyć obwody zewnętrzne,
5. podłączyć przewody ochronne.

5.7. PRÓBY MONTAŻOWE

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:
1. pomiar rezystancji izolacji instalacji,

2 pomiary impedancji pętli zwarciowych.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,

b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,

c) poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,

d) poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,

e) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,

f) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,

g) prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,

h) prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno neutralnych,

i) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,

j) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej w punkcie g), określone są w następujących normach:

1. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
2. PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
3. PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

6.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

6.2.1 wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym**.**

6.2.2 wymagania szczegółowe podane w normie PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
W normach tych określone są środki ochrony przed:
dotykiem bezpośrednim - poprzez:
- izolowanie części czynnych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed
- dotykiem bezpośrednim;
- dotykiem pośrednim - przez zastosowanie:
- samoczynnego wyłączenia,
- oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej.

6.2.3 Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

prawidłowość odbioru parametrów technicznych , kompatybliność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

a. zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym ,
b. zabezpieczających przed prądem zwarciowym ,
c. prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
d. prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.
e. selektywność działania,
f. czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- wymagań norm:
- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego – PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia wspólne:

a. dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-HD 60364-5-53:2009 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
b. dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia – PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
c. dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Odbiory częściowe

1. Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają:
   - ułożone, lecz nie przykryte przewody,
   - inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

2. Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorem końcowym dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

7.2. Odbiór końcowy

Instalacje podlegają odbiorowi technicznemu, którego dokonuje Kierownik Projektu (z ramienia Inwestora) w obecności Wykonawcy oraz Inwestora.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
2. Jakości wykonania instalacji elektrycznej.
3. Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń przed prądem elektrycznym.
4. Spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.

Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzanie protokołu odbioru.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

1. dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
2. dziennik budowy,
3. protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania ,
4. protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
5. protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
6. certyfikaty na urządzenia i wyroby,
7. dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych .

7.1 Przekazanie instalacji do eksploatacji

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale inspektora przedstawiciela

inwestora, lub właściciela budynku. Przed uruchomieniem instalacji, Inspektor Nadzoru i Inwestor powinien zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej.

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację można uznać za uruchomione gdy:

- **wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,**
- **sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.**

Instalację można uznać za przyjęte do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75),
  z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 2 marca 2007 r. (Dz. U. z 2007r. Nr 49 poz. 330) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dz. U. Nr 121 z 16.06.2003r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, z późniejszymi zmianami Dz. Ust. Nr 119 poz. 998 z 16 lipca 2009r.

Polskie normy instalacje elektryczne

PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
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 przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych .
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-4-43:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed prądem przetężeniowym .

PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed obniżeniem napięcia .
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo . Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-HD 60364-5-51:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne .
PN-HD 60364-5-53:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-91/E-05010	Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 1264-1:2003	Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.
PN-EN 1838: 2005	Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

II SIEĆ STRUKTURALNA I A/V
1. ROBOTY W ZAKRESIE SIECI STRUKTURALNEJ

2.1. Wstęp

2.1.1. Nazwa zamówienia

Jak w punkcie 1.1 .

2.1.2. Przedmiot i zakres robót
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są przepisy i wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem sieci strukturalnej obejmujących w szczególności wymagania w zakresie właściwości materiałów, prawidłowości wykonania wszystkich rodzajów robót określonych zakresem robót ujętych w przedmiarze, wymagania dla stosowanych materiałów oraz użytego sprzętu i narzędzi.

2.1.3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących prac:
- roboty w zakresie instalacji sieci strukturalnej:
montaż szafy rack 19” z urządzeniem audio lokalnym punktem dystrybucyjnym LPD, nagrywarką DVD i panelem wentylacyjnym,
rozszycie kabli UTP 4 pary w panelach - okablowanie poziome
montaż puszek gniazd logicznych,
podłączenie modułów RJ45 kat.6,
ułożenie okablowania logicznego U/UTP 4 pary kat. 6,
ułożenie przewodu głośnikowego CORDIAL 2x2,5mm^2,
montaż głosników w stropie podwieszonym,
montaż projektora,
montaż ekranu zwijanego elektrycznie.
Pomiary kabli UTP 4 pary na zgodność z kategorią 6'
Wykonanie dodatkowych przepustów rurowych przez ściany.

2.1.4 Określenia podstawowe

2.1.4.1 Kabel poziomy (okablowanie poziome):
Połączenie między piętrowym punktem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym.

2.1.4.2 Kabel przyłączeniowy (patchcord):
Połączenie między gniazdem przyłączeniowym a kartą sieciową stacji roboczej lub terminala.

2.1.4.3 Gniazdo przyłączeniowe:
Stały punkt przyłączeniowy, gdzie zakończone są kable okablowania poziomego.

2.1.4.4 Szafa dystrybucyjna:

Punkt przyłączeniowy między okablowaniem szkieletowym a podsystemem okablowania poziomego; zawiera elementy sprzętu aktywnego sieci, zakończenia kabli oraz kable krosowe.

2.1.4.5 Kanał transmisyjny:
Całość okablowania poziomego łącznie z kablami krosowymi, ale bez wtyków końcowych.

2.1.4.6 Połączenie:
Połączeniem nazwano elementy od panelu do gniazda końcowego. W skład połączenia wchodzą kable krosowe bez kabli stacyjnych.

2.1.4.7 Kabel przyłączeniowy (patchcord):
Połączenie między gniazdem przyłączeniowym a kartą sieciową stacji roboczej lub terminala.

2.1.4.8 Gniazdo przyłączeniowe:
Stały punkt przyłączeniowy, gdzie zakończone są kable okablowania poziomego.

2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z rysunkami, specyfikacją oraz zaleceniami Kierownika Projektu.

2.2 MATERIAŁY

2.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w „Wymagania ogólne".

2.2.2 Materiały do wykonania okablowania telefonicznego i komputerowego:
-szafa rack 19" z urządzeniem audio lokalnym punktem dystrybucyjnym LPD, nagrywarką DVD i panelem wentylacyjnym,
-gniazdo logiczne i telefoniczne kat.6 standard GIRA,
-ułożenie okablowania logicznego U/UTP 4 pary kat. 6, -przewód YDYżo3x2,5mm^2,
-ułożenie przewodu głośnikowego CORDIAL 2x2,5mm^2,
-montaż głosników w stropie podwieszonym,
-montaż projektora,
-montaż ekranu zwijanego elektrycznie.,
-rurka instalacyjna typu 3422 śr 25mm typ ICTA3422 Legrand,
-mikrofony przenośne

2.3 SPRZĘT

1.3.1 Sprzęt do wykonania robót
Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji sygnalizacji włamania winien wykazać się

możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.
Sprzęt używany do realizacji musi być zaakceptowany przez Managera Projektu.

Do realizacji służą :
- samochody dostawcze,
- wiertarki,
- wkrętarki mechaniczne do kołków (ręczne),
- lutownice,
- rusztowania,
- specjalistyczny sprzęt pomiarowy.

2.4 TRANSPORT

2.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „Wymagania ogólne".

2.4.2 Transport materiałów
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem, bądź przesuwaniem.

2.5 WYKONANIE ROBÓT

2.5.1 Montaż głównej krosownicy telefonicznej i lokalnego punktu dystrybucyjnego z wyposażeniem
Szafy dystrybucyjne stojące i wiszące należy montować zgodnie z zaleceniami producenta w miejscach wskazanych w projekcie. Przy montażu szaf stojących metalowych należy zachować odpowiednie odległości od ściany i innych urządzeń montowanych w pomieszczeniu, aby umożliwić swobodny dostęp z przodu i z tyłu szafy montażystom i obsłudze technicznej. Szafy metalowe należy uziemić przewodem LgY 10 mm2.
Wyposażenie szaf należy montować zgodnie z dokumentacją załączoną do urządzeń oraz zaleceniami producenta systemu. Szafy należy wyposażyć w panele zasilające, wentylacyjne , termostaty oraz elementy organizujace przebiegi kablowe zgodnie ze schematami zawartymi w projekcie i ogólnie obowiązującymi zasadami dla tego typu systemów.
Prace montażowe powinny być wykonywane przez firmy i osoby odpowiednio przeszkolone i posiadające Certyfikat Instalatora zastosowanego systemu okablowania.
W szafach należy zamontować na panelach rozdzielczych kable nie ekranowane UTP 4 pary LSOH okablowania poziomego doprowadzone z punktów przyłączeniowych obiektu
Prace montażowe powinny być wykonywane przez firmy i osoby odpowiednio przeszkolone i posiadające Certyfikat Instalatora zastosowanego systemu okablowania.
Kable doprowadzone do szafy powinny być odpowiednio oznakowane, ułożone w wiązki i uporządkowane. Zapas kabli (ok. 3 metrów) powinien być uporządkowany i zwinięty pod szafą pod podłogą techniczną.
Prace montażowe należy wykonać zgodnie z normą przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta systemu.

2.5.2 Zainstalowanie punktów przyłączeniowych okablowania strukturalnego

Punkty przyłączeniowe sieci komputerowej należy montować w wydzielonych miejscach łącznie z gniazdami dedykowanej instalacji elektrycznej. Sposób montażu jak w specyfikacji dotyczacej sieci elektrycznej dedykowanej.

Podczas instalacji należy przestrzegać zasady podawanej przez producentów okablowania, że minimalny promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż:

8 x średnica kabla w przypadku kabli miedzianych.

Skręcenie elementów między sobą przy użyciu złączek.

Przy układaniu kabli należy przestrzegać zasady nie rozciągania kabli skrętkowych oraz nie zgniatania kabli w celu zachowania parametrów technicznych kabli.

Parametr ten należy zweryfikować z kartą katalogową kabla stosowanego przy wykonaniu instalacji.

Na trasach kablowych w przejściach pionowych pomiędzy piętrami kable należy układac w rurach instalacyjnych.

Kable światłowodowe należy oznaczać etykietkami odpornymi na uszkodzenia mechaniczne na całej trasie prowadzenia kabla.

2.5.3 Osadzenie w podłożu kołków plastikowych rozporowych w ścianie lub stropie

Wyszczególnienie robót:

- trasowanie,
- osadzenie kołków w gotowych otworach.

2.5.4 Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w cegle, głębokość otworów do 8cm i średnicy do 10mm

Wyszczególnienie robót:

- trasowanie,
- montaż i demontaż zasilania sprzętu,
- wykonanie otworu.

2.5.5 Instalowanie linii wewnętrznych, wypustów i osprzętu

Trasowanie i układanie rur, przewodów i kabli, mocowanie uchwytów i wsporników, układanie korytek i kanałów, kucie bruzd, przejścia przez ściany, stropy i szczeliny dylatacyjne, montowanie listew, przewodów i osprzętu instalacyjnego należy wykonywać dokładnie według branżowej normy BN-84/8984-10.

Tory instalacji komputerowej i telefonicznej, zaleca się prowadzić we wspólnych korytach instalacyjnych i kanałach. Na wspólnych trasach instalacji wnętrzowej można prowadzić następujące tory telekomunikacyjne:

- telefoniczne,

Instalację komputerową należy wykonywać:

a) na podłożu - kablami lub przewodami wielożyłowymi bez osłon oraz kablami lub przewodami w osłonie z rur:
- z tworzyw sztucznych.

b) w tynku - kablami (1- lub 2-parowymi) lub przewodami wielożyłowymi,

c) pod tynkiem - kablami lub przewodami w osłonie z rur:
- z tworzyw sztucznych,

d) kablami lub przewodami wielożyłowymi:
- w kanałach kablowych.

W instalacjach komputerowych należy stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi o średnicy co najmniej 0,5 mm.

Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych i innymi instalacjami, jak siecią wodociągową i kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacyjnymi itp.
Ciągi instalacji komputerowej powinny być w miarę możności prowadzone we wspólnych trasach z instalacjami elektroenergetycznymi, z zachowaniem dopuszczalnych odległości, jeśli napięcie znamionowe instalacji elektroenergetycznej nie przekracza 500 V. Kable i przewody telekomunikacyjne powinny być ułożone w taki sposób, aby stanowiły wydzielony ciąg instalacyjny, szczególnie przy prowadzeniu instalacji na wspólnych konstrukcjach wsporczych, na drabinkach, w kanałach itp.
W kanałach podłogowych dwudzielnych oraz w listwach ściennych i przypodłogowych dzielonych instalacje telekomunikacyjne i instalacje elektroenergetyczne mogą być układane tylko w wyodrębnionych sektorach.
W kanałach, korytkach i listwach poziomych dopuszcza się luźne układanie kabli i przewodów wielożyłowych. Kable i przewody wielożyłowe układane na podłożu na wysokości poniżej 1,8 m od podłogi, w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz przy przejściach przez ściany, stropy i dylatacje powinny być zabezpieczone osłonami stalowymi lub z tworzyw sztucznych, np. rurami.

2.6 Kontrola jakości robót

2.6.1 Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w specyfikacji oraz pomiarów charakterystycznych z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

2.6.2 Badania przy wykonywaniu i przy odbiorze

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z instalacją okablowania strukturalnego i telekomunikacyjnego należy do Wykonawcy.
Do obowiązków Wykonawcy należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.
Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Manager Projektu może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.
W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

2.6.3 Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.
Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Kierownik Projektu może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.
W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

2.6.4 BHP i ochrona środowiska

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

2.7 ODBIÓR ROBÓT

2.7.1 Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w „Wymagania ogólne".
Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.
Odbiorom podlegają prace robót zanikających i ulegających ukryciu (odbiór częściowy) oraz odbiór końcowy.
Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

2.7.2 Odbiór frontu robót.
Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych teleinformatycznych w budynku należy dokonać odbioru frontu robót od generalnego wykonawcy. Należy sprawdzić, czy w robotach budowlanych wykonane zostały zgodnie z odpowiednimi wymogami wszelkie roboty przygotowawcze, jak:
- przepusty na kable wprowadzane do budynku,
- przepusty przez stropy,
- kanały i bruzdy dla prowadzenia instalacji,
- wnęki w murze,
- pomieszczenia dla szaf dystrybucyjnych i przełącznic telefonicznych.

Należy sprawdzić zgodność wymiarów oraz zakresu wykonanych robót z dokumentacją budowlaną i z wytycznymi lub warunkami zawartymi w projektach instalacyjnych.
Należy sprawdzić, czy w trakcie wykonawstwa budowlanego nie zostały wprowadzone zmiany do projektu budowlanego, a w szczególności czy pomieszczenia, w których mają być instalowane urządzenia teleinformatycznych i telekomunikacyjne, nie zmieniły przeznaczenia.

2.7.3 Odbiór częściowy
Przedmiotem odbioru częściowego są:
I. instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
II. inne fragmenty instalacji , które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.
III. Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy).

2.8 TESTOWANIE OKABLOWANIA - KONTROLA I ODBIÓR TECHNICZNY

Warunkiem odbioru okablowania strukturalnego zrealizowanego z wykorzystaniem kabla UTP 4 pary są pozytywne wyniki przeprowadzonych testów, potwierdzonych protokołem pomiarów.

Sprawdzane parametry powinny odpowiadać:
- standardowym parametrom wg kategorii okablowania - spełnianie norm okablowania EIA/TIA,
- wymaganym parametrom dla konkretnie uruchamianej aplikacji, np. IEEE 802.3 10Base-T Ethernet,
- wymaganiom polskich norm.

Procedura testowania objęła pomiary najważniejszych parametrów wg kryteriów opisanych w powyższych dokumentach, w dwóch grupach: testy statyczne i dynamiczne.

Zakres testowania statycznego obejmuje pomiary:
- prawidłowości łączenia par - 'wire map',
- ciągłości,
- długości.