


SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELEINFOMATYCZNE
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Uzupełnienie dokumentacji projektowej dla prac remontowych dotyczących usunięcia usterki „Nawiewu zimnego powietrza” do budynków „C” i „D” oraz przebarwień na suficie budynku „D” Opery Krakowskiej przy ul. Lubicz.
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Lubicz 48, 31-512 Kraków
NAZWA I ADRES INWESTORA	Opera Krakowska, ul. Lubicz 48, 31-512 Kraków
JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA	
OPRACOWANIE BRANŻOWE	 ELBIM Sp. z o.o. ul. Turystyczna 6/29, 31-213 Kraków
AUTORZY PROJEKTU	
PROJEKTANT	mgr inż. Jan Wachacki nr upr. 120/97
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Bożena Paluchowska nr upr. 324/81

Spis treści

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	1-7
---	------------

453-6.2 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ROZDZIELNICE DO 1 kV	8-14
---	-------------

543-6.3 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE O NAPIĘCIU DO 1kV.....	15-25
---	--------------

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	26-32
---	--------------

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE O NAPIĘCIU DO 1kV	33-42
--	--------------

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELEINFORMATYCZNYCH

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji elektrycznych i teleinformatycznych realizowanych w ramach: uzupełnienie dokumentacji projektowej dla prac remontowych dotyczących usunięcia usterki „Nawiewu zimnego powietrza” do budynków „C” i „D” oraz przebarwień na suficie budynku „D” Opery Krakowskiej przy ul. Lubicz. obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru w postępowaniu przetargowym.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji

Specyfikacja winna być wykorzystana przez Oferentów biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację robót wymienionych w punkcie 1.1 oraz przez Inwestora w trakcie realizacji inwestycji wymienionej w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakres robót branży elektrycznej i elektroenergetycznej i słaboprądowej w projekcie technicznym i wykonawczym i przedmiarze robót opracowanym na podstawie tego projektu.

Niniejsza specyfikacja dotyczy dokumentacji projektowej technicznej i wykonawczej opracowanej dla zakresu prac wymienionego w punkcie 1.1 niniejszej specyfikacji

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie roboty objęte Projektem należy wykonać wg Polskich Norm i obowiązujących przepisów budowlanych i przeciwpożarowych, pod fachowym nadzorem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i będące członkami samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać, co do jakości, wymaganiom Projektu techniczno-wykonawczego i przedmiaru robót, wymaganiom Specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Podane w Projekcie wykonawczym typy urządzeń służą jedynie do określenia parametrów technicznych urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę, iż proponowane materiały

posiadają parametry techniczne nie gorsze od zaprojektowanych oraz uzyskania zgody na zamianę przez Projektanta. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji przeciwpożarowej muszą posiadać aktualne dopuszczenie Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie. Wszystkie materiały muszą być wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej.

2.2. Wymagania odnośnie materiałów wyszczególnionych w publikowanych katalogach

Do materiałów wyszczególnionych w obowiązujących i publikowanych katalogach (KNNR, KNR, KNRW, KSNR, KNP, ORGBUD i innych katalogach) należy stosować zasady określone w założeniach ogólnych i szczegółowych katalogów. W szczególności należy stosować warunki i normy tam wskazane.

2.3. Wymagania odnośnie materiałów nie wyszczególnionych w katalogach

Materiały, które nie mają odniesienia w publikowanych katalogach, a dopuszczone są do stosowania w budownictwie, należy stosować zgodnie z obowiązującymi kartami wyrobów i instrukcjami producentów. Normy zużycia należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów wyrobów.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy zastosować atestowany sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

4. TRANSPORT

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Szczegółowy opis robót

Zakres projektu szczegółowo określono w dokumentacji projektowej techniczno-wykonawczej wyszczególnionej w punkcie 1.3 niniejszej specyfikacji. Dokumentacja ta stanowi integralną część niniejszej specyfikacji.

5.2. Ogólne warunki wykonania robót

Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Polskimi Normami, pod fachowym kierownictwem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

5.3. Obowiązki Wykonawcy

- 5.3.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, opracować szczegółowe rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem elementów bądź zamówieniem materiałów Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż wyspecyfikowane w projekcie materiały i technologie, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości, parametrów technicznych i kolorystyki. Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez uczestników procesu inwestycyjnego: Inwestora głównego projektanta, projektanta branży elektrycznej, inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 5.3.2. Do obowiązków wykonawcy należy wykonanie wszelkich rysunków i opisów warsztatowych, obliczeń na żądanie uczestników procesu inwestycyjnego. Zastosowanie każdego urządzenia, aparatu lub materiału konkretnego producenta wymaga wykonania rysunku warsztatowego.
- 5.3.3. Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia, oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- 5.3.4. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- 5.3.5. Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników o kwalifikacjach gwarantujących poprawne wykonanie robót, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- 5.3.6. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- 5.3.7. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia, przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować

- uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- 5.3.8. Wykonawca jest gospodarzem na Placu Budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren robót do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- 5.3.9. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia. Za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest usunąć je na własny koszt bez wezwania.
- 5.3.10. Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą, sprzęt i inne przedmioty Wykonawcy sprowadzone na Teren Robót. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nieodzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę.
- 5.3.11. Wykonawca jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych.
- 5.3.12. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora. Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji (szczegółowe warunki podaje SIWZ).
- 5.3.13. Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowanie oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej format plików (autocad, „*.dwg” w dwóch egzemplarzach Zamawiającemu). Dokumentacja powykonawcza podlega zatwierdzeniu przez uczestników procesu inwestycyjnego.

5.4. Sposób prowadzenia robót

- 5.4.1. Roboty budowlane winny być wykonywane wg Polskich Norm oraz wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.
- 5.4.2. Projekt organizacji i zagospodarowanie Placu Budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt. Projekt winien być zatwierdzony przez uczestników procesu inwestycyjnego przed przystąpieniem do prac.
- 5.4.3. Roboty rozbiórkowe wewnątrz i na zewnątrz obiektu wykonane zostaną wyłącznie ręcznie z zastosowaniem ręcznych i mechanicznych środków transportu poziomego.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych.

Wykonywane instalacje elektryczne muszą spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- Bezpieczeństwa konstrukcji
- Bezpieczeństwa pożarowego
- Bezpieczeństwa użytkowania
- Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska i oszczędności energii

- Ochrony przed porażeniem elektrycznym
- Wyrównania potencjałów wszystkich dostępnych części przewodzących.
- Ochrony środowiska

Instalacje elektryczne muszą być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

Instalacje elektryczne

Wykonywanie robót dotyczy:

- Demontażu i montażu linii kablowych
- Podłączeń linii kablowych do rozdzielnic i urządzeń
- Prowadzenia instalacji przez ściany stropy
- Prowadzenia tras kablowych w budynku
- Znakowania kabli, przewodów i urządzeń i aparatów elektrycznych
- Montażu instalacji ochronnych: odgromowej połączeń wyrównawczych, uziemienia
- Montażu rozdzielnic, tablic rozdzielczych, urządzeń
- Montażu aparatów elektrycznych: gniazd wtykowych, zestawów gniazd
- Prowadzenia kabli i przewodów w tym konstrukcji mocujących je, zabezpieczających
- Pomiarów kabli i przewodów, aparatów elektrycznych
- Sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń
- Przeprowadzenia prób działania instalacji
- Przeszkolenia osób wskazanych przez Użytkownika
- Opracowania i przekazania Użytkownikowi dokumentacji powykonawczej w wersji drukowanej i elektronicznej

6. OBMIAR ROBÓT

- 6.1. Ilości robót podane w przedmiarach robót zostały wyliczone na podstawie Projektu Wykonawczego i uzgodnionego zakresu robót do wykonania, w ramach niniejszego postępowania przetargowego.
- 6.2. Kosztorys ofertowy jest dokumentem określającym cenę kosztorysową za przedmiot zamówienia.
- 6.3. Rozliczenia robót następować winny w rozbiciu na wykonane i odebrane elementy robót, zgodnie z umową.
- 6.4. Podstawą do sporządzenia kosztorysu ofertowego jest przedmiar robót w układzie kosztorysowym, opracowany w oparciu o katalogi nakładów rzeczowych.
- 6.5. Ogólne zasady obmiaru robót określają założenia ogólne i szczegółowe do katalogów oraz jednostki obmiarowe podane w poszczególnych tablicach. Dla robót nieokreślonych w katalogach, zasady obmiaru i określania nakładów rzeczowych winny wynikać z analizy indywidualnej.

7. ODBIÓR ROBÓT

- 7.1. Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru wpisem w dzienniku budowy; potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez inspektora nadzoru w terminie dni 3 od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie wpisu do dziennika budowy.
- 7.2. Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
- 7.3. Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
 - jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad,
 - jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:

1. jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie,
 2. jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.
- 7.4. Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.
- 7.5. Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego (inspektora nadzoru) o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu na odbiór zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.
- 7.6. Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie oraz termin na protokolarne stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.
- 7.7. Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem - aż do czasu usunięcia tych wad.
- 7.8. Badania odbiorcze.

Wykonać następujące badania odbiorcze:

- Sprawdzić poprawność umocowania urządzeń
- Sprawdzić poprawność prowadzenia tras kablowych i przewodów
- Wykonać badanie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- Wykonać pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- Wykonać pomiary rezystancji podłogi i ścian
- Wykonać pomiary samoczynnego wyłączenia zasilania
- Wykonać pomiary rezystancji uziemienia
- Wykonać próby działania poszczególnych urządzeń oraz instalacji
- Wykonać pomiary spadków napięcia

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły.

8. WARUNKI FINANSOWE

- 8.1. Wykonawca zobowiązany jest wnieść finansowe zabezpieczenie właściwego wykonania umowy na warunkach i w terminach określonych w SIWZ.
- 8.2. Przyjmuje się, że przed złożeniem oferty Wykonawca uzyskał wszelkie niezbędne informacje w omawianym przedmiocie, co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności, jakie mogą wpłynąć lub dotyczyć Oferty Przetargowej. Przyjmuje się, że Wykonawca opiera swoją Ofertę Przetargową na danych udostępnionych przez Zamawiającego oraz na własnych badaniach i wizjach terenowych, jak wyżej opisano.
- 8.3. Przyjmuje się, że Wykonawca upewnił się, co do prawidłowości i kompletności Oferty Przetargowej oraz stawek i cen w Ofercie i kosztorysach ofertowych, które powinny pokryć wszystkie jego zobowiązania umowne, a także wszystko, co może być konieczne dla właściwego wykonania i uruchomienia obiektu oraz usunięcia usterek.
- 8.4. Jeżeli pomimo zapoznania się Wykonawcy z miejscowymi warunkami i potrzebami, Wykonawca napotka w trakcie realizacji fizyczne przeszkody lub niekorzystne warunki - inne niż warunki klimatyczne na terenie budowy - o takim charakterze, jakich jego zdaniem, doświadczony Wykonawca nie był w stanie przewidzieć, powinien niezwłocznie na piśmie powiadomić Zamawiającego, Projektanta i Inspektora Nadzoru. Po takim powiadomieniu Zamawiający w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru i Projektantem - jeżeli uzna, że istotnie przeszkody lub warunki nie mogły być przewidziane przez doświadczonego Wykonawcę – może postanowić:
- Przedłużyć czas wykonania, do którego Wykonawca ma prawo, zgodnie z umową;

- Udzielić zamówienia na roboty dodatkowe, zgodnie z umową i przepisami Ustawy o zamówieniach publicznych, o czym następnie powiadomi Wykonawcę.

Postanowienie takie weźmie pod uwagę wszelkie polecenia, jakie Zamawiający może wydać Wykonawcy w związku z zaistniałą sytuacją, a także wszelkie odpowiednie i uzasadnione kroki, jakie sam Wykonawca może podjąć w braku szczególnych poleceń Zamawiającego, bądź Inspektora Nadzoru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami)
- Ustawa - Prawo budowlane (Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563, wraz z późniejszymi zmianami
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 107 poz. 679)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 marca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. nr 113 poz. 728)
- Obowiązując Polskie Normy dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

453-6.2

ROZDZIELNIE O NAPIĘCIU DO 1kV

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji elektrycznych i teleinformatycznych realizowanych w ramach: uzupełnienie dokumentacji projektowej dla prac remontowych dotyczących usunięcia usterki „Nawiewu zimnego powietrza” do budynków „C” i „D” oraz przebarwień na suficie budynku „D” Opery Krakowskiej przy ul. Lubicz. obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru w postępowaniu przetargowym.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych elektrycznych przewidzianych w projekcie budowy budynku. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem robót instalacyjnych elektrycznych wykonywanych na miejscu.

Roboty instalacyjne elektryczne obejmują instalacje elektryczne wewnętrzne.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych elektrycznych:

Rozdzielnice o napięciu do 1kV

Wszystkie inne związane roboty instalacyjne elektryczne jakie występują przy realizacji umowy.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie techniczno-wykonawczym

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Instalacji Elektrycznych (STWiORBIE) i Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano STWiORBIE p. 1.4. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót w zakresie instalacji elektrycznych - *Rozdzielnice o napięciu do 1kV* wraz ze wszystkimi robotami pomocniczymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w STWiORBIE.

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Wykaz pracowników wraz z ich kwalifikacjami (uprawnienia, staż pracy, doświadczenie zawodowe), którzy będą uczestniczyć w realizacji prac objętych niniejszą specyfikacją
2. Szczegółowy harmonogram i kolejność prac instalacyjnych elektrycznych uwzględniający wszystkie pozostałe harmonogramy pozostałych branż związanych z realizacją obiektu, dostaw materiałów i urządzeń.
3. Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy
4. Szczegółowe rysunki warsztatowe rozwiązań technicznych na żądanie uczestników procesu Inwestycyjnego
5. Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania
6. Zalecenia i instrukcje techniczne dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania
7. Dokumenty jednoznacznie stwierdzające iż zastosowane materiały są nowe tj. wyprodukowane nie później niż 12 miesięcy od daty ich montażu
8. Dokumenty stwierdzające iż urządzenia zostały wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej
9. Świadectwa zakupu urządzeń i sprzętu
10. Pełną dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej w formacie „dwg i pdf „

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w STWiORBIE p. 2.1.

2.2 Rozdzielnice elektryczne

Rodzaje i typy urządzeń, aparatury, osprzętu, przewodów i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy rozdzielnic elektrycznych powinny być zgodne z podanymi w projekcie i polskimi normami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORBIE p.3.

3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania Robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych elektrycznych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BEOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi wykaz sprzętu przewidzianego do realizacji zadania

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORBIE p.4.

4.2. Transport materiałów

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przełączniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

4.3. Składowanie materiałów

- Materiały, aparaty i urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Materiał należy składować w wydzielonych do tego miejscach na placu budowy zabezpieczonych od dostępu osób postronnych tj nie związanych z montażem i budową linii kablowych, zasady składowania materiału muszą spełniać wymagania podane przez producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORBIE p.5.2.

Podane w niniejszym rozdziale warunki techniczne dotyczą montażu i odbioru rozdzielnic, sterownic i baterii kondensatorów prefabrykowanych, zwanych dalej urządzeniami, dostarczonymi w całości lub w zestawach transportowych oraz instalacji elektrycznych w pomieszczeniach rozdzielni.

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami zawartymi w niniejszej SST.

5.2 Wymagania ogólne dotyczące pomieszczeń

W trakcie realizacji pomieszczeń rozdzielni i miejsc usytuowania tablic rozdzielczych należy zwrócić szczególną uwagę na przygotowanie kanałów, wnęk i przepustów pod kable i urządzenia rozdzielcze oraz zamontowanie odpowiednich kotew, ram, rur itp. tak, aby w czasie montażu nie zachodziła potrzeba kucia większych otworów.

Wykonawca robót elektromontażowych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane. Pomieszczenia muszą być suche, i zabezpieczone przed wnikaniem do nich pyłu.

5.3 Wymagania ogólne dotyczące montażu

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

5.4 Montaż rozdzielnic,

Rozdzielnice, należy ustawiać następująco:

- urządzenia stojące należy połączyć z podłożem następująco:
 - w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,
- urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny,

Po ustawieniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu; w przypadku rozdzielnic skrzynkowych należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon; każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny; dotyczy to przypadku umieszczenia schematu na pokrywie każdej skrzynki.

Wszystkie rozdzielnice trwale oznaczyć symbolem określonym w dokumentacji projektowej umieszczonym na elewacji zewnętrznej. Każdą rozdzielnicę winna zawierać trwałe informacje o typie, stopniu ochrony, klasie ochronności, znamionowym prądzie, dacie produkcji, producencie,

wykonawcy. Wyżej wymienione informacje nie mogą być umieszczone na drzwiach elewacyjnych rozdzielnic. Od powyższego dopuszcza się odstępstwo dla rozdzielnic instalowanych w wydzielonych pomieszczeniach ruchu elektrycznego.

5.6 Przyłączanie obwodów zewnętrznych

Na końcach przewodów zastosowanych do połączeń międzytablicowych oraz między aparatami a tablicami i szafkami należy założyć oznaczniki z taśmy z wytłoczonym oznaczeniem przewodów, określającym skąd i dokąd przewód jest ułożony oraz podającym liczbę i przekrój żył.

W zależności od rodzaju przewodu i zacisku, do którego przewód ma być podłączony, rozróżnia się zakończenia:

- na przewodzie z drutu - proste, oczkowe, z końcówką kablową,
- na przewodzie z linki – z końcówką kablową, z zaprasowaną tulejką; dopuszcza się zakończenia z dobrze pocynowanym końcem (dotyczy przewodów żyłami Cu).

Na przewodach nie należy stosować końcówek zaciskanych śrubami.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki: od strony listwy zaciskowej – z porcelany, melaminy lub PVC, od strony aparatu – z PVC lub rurki z tworzywa sztucznego o długości 15mm i średnicy umożliwiającej luźne przesuwanie się wzdłuż przewodu.

Na oznaczniku przewodu należy umieścić zgodnie z dokumentacją symbole określające skąd i dokąd dany przewód prowadzi, zaleca się stosować specjalne oznaczniki z trwałym nadrukiem i pojedynczymi symbolami o szerokim repertuarze, składając je odpowiednio w potrzebne oznaczenie, w razie ich braku napisy należy wykonać czarną farbą (tuszem).

5.7 Przyłączanie połączeń ochronnych

Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne.

Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w SST - Urządzenia piorunochronne.

W urządzeniach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych, po ustawieniu ich wg p. 5.4, należy wykonać połączenia ochronne konstrukcji pomiędzy poszczególnymi zestawami.

W urządzeniach, jeżeli nie zostało to już wykonane, należy ułożyć główny przewód ochronny urządzenia i połączyć z nim zaciski ochronne poszczególnych celek oraz przewody ochronne aparatów.

W pomieszczeniach główne przewody ochronne i przewody uziemiające należy układać na uchwytach metalowych na ścianach lub w kanale – zgodnie z wymaganiami podanymi w SST – Urządzenia piorunochronne.

Ułożony przewód uziemiający należy przyłączyć:

- do głównych zacisków ochronnych urządzenia lub do przewodu ochronnego urządzenia,
- do przewodu uziomowego lub do zacisku probierczego uziomowego.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

6. DEMONTAŻ MATERIAŁÓW

6.1. Istniejąca instalacja elektryczna zabudowana na obiekcie objętym niniejszym zadaniem inwestycyjnym jest w całości własnością Inwestora

6.2. Zabrania się wykonawcy podczas realizacji zadania inwestycyjnego samowolnego demontowania, wykorzystywania zdemontowanych elementów instalacji w nowym obiekcie

6.3. Projekt obejmuje demontaż instalacji elektrycznej i urządzeń w istniejącej części obiektu

6.4. Demontaż jakichkolwiek części instalacji elektrycznej i urządzeń należy poprzedzić wizją lokalną wykonaną w obecności uczestników procesu inwestycyjnego. Z powyższej czynności wykonawca sporządzi protokół ilościowo – rzeczowy, wskazujący na materiał do powtórnego wykorzystania.

Protokół wymaga zatwierdzenia przez uczestników procesu inwestycyjnego

6.5. Materiał z demontażu wykonawca winien opisać, podać jego stan techniczny, zamagazynować w wydzielonym pomieszczeniu i zakwalifikować do ponownego wykorzystania.

6.6. Ostateczna decyzję o ponownym wykorzystaniu materiału podejmie Inwestor

6.7. Utylizacja materiału nie zakwalifikowanego do ponownego wykorzystania należy do Wykonawcy.

6.8. Wykonawca przedstawi Inwestorowi dokumenty potwierdzające wykonanie utylizacji

7. PRÓBY MONTAŻOWE

Przed przeprowadzeniem prób montażowych należy przygotować następujące dokumenty dla zainstalowanych urządzeń:

- protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły (potwierdzenia dokonania) odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy na odpowiednich SST
- dokumentację techniczno-ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku – fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury.

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków,
- przeprowadzeniem regulacji napędów, styczników, łączników, blokad itp.

Próby (badania) odbiorcze urządzeń elektrycznych powinna przeprowadzać z reguły specjalistyczna grupa regulacyjno-pomiarowa wykonawcy, której pracownicy powinni mieć specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac. Mogą je wykonywać również specjalistyczne ekipy użytkownika lub innej firmy.

Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń potwierdzonym przez wykonawcę lub zlecającego badania. Dopuszcza się przystąpienie do prób urządzeń, których montaż nie został zakończony, jeśli warunki badań i BHP na to zezwalają. Badania mogą być prowadzone również w czasie ew. ruchu próbnego lub w czasie eksploatacji wstępnej, jeśli tego wymaga rodzaj badań.

Badania powinny obejmować następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- rozdzielnice prefabrykowane,
- oszynowanie i przewody,
- wyłączniki i rozłączniki,
- przekładniki napięciowe i prądowe,
- baterie kondensatorów,
- aparaturę kontrolną, pomiarową, rejestrującą, przekaźniki zabezpieczające i pomocnicze, układy zabezpieczeń,
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

O prowadzeniu prób montażowych wykonawca powinien powiadomić inwestora.

Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach. Ogólne wyniki należy podać w dzienniku robót (budowy).

8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Przy przekazywaniu urządzeń do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą według wymagań podanych w STWiORBIE, a w szczególności:

- dokumentację techniczną z naniesionymi w niej zmianami,
- protokoły prób montażowych, a w tej liczbie protokoły pomiaru rezystancji izolacji i skuteczności ochrony od porażeń,
- instrukcję eksploatacji zainstalowanych urządzeń i mechanizmów,
- zaświadczenia o jakości urządzeń, aparatów i osprzętu ochronnego.
- W każdej rozdzielnicy winien znajdować się jej schemat w kieszeni do tego celu przewidzianej lub naklejony na obudowę.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1 Odbiór frontu robót

Odbiorowi podlegają elementy budowy przekazywane przez firmę budowlaną wykonawcy branżowemu (zwykle za pośrednictwem generalnego wykonawcy lub inwestora), a w szczególności:

- pomieszczenia poszczególnych rozdzielni,
- otwory montażowe i drzwi pod kątem możliwości transportu wielkogabarytowych urządzeń,
- fundamenty pod urządzenia i aparaturę,
- kanały i szyby kablowe,
- przepusty, otwory i urządzenia wentylacyjne,
- drogi transportowe.

Przyjęcie frontu robót przez wykonawcę specjalistycznego (branżowego) należy odnotować w dzienniku robót (budowy), a w razie potrzeby sporządzić odpowiedni protokół przyjęcia, odnotowując zgodność wykonawstwa z dokumentacją.

9.2 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiór międzyoperacyjny jest to odbiór zakończonego etapu robót, mającego istotny wpływ na prawidłowość wykonania dalszych prac.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- wykonanie i montaż konstrukcji,
- ustawienie (montaż) rozdzielnic, baterii kondensatorów,
- ustawienie (montaż) tablic,
- obwody główne i pomocnicze.

9.3 Odbiory częściowe

Odbiory częściowe przeprowadzać należy w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami tych robót, które ulegają zakryciu, co uniemożliwia ocenę prawidłowości ich montażu po całkowitym ukończeniu prac. Należą do nich między innymi: instalacje wtynkowe i podtynkowe.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika.

Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić szczegółowy protokół. Wynik odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

9.4 Odbiór końcowy

Inwestor i wykonawca (każdy w swoim zakresie) powinien:

- przygotować dokumentację powykonawczą wg p. 7 i przekazać ją z odpowiednim wyprzedzeniem użytkownikowi,
- sprawdzić kompletność oraz jakość wykonanych robót i funkcjonowanie urządzeń oraz układów,
- pisemnie zgłosić rozdzielną do odbioru.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem przedstawicieli inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, p.poż. i BHP.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji technicznej i akceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów urządzeń w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz wyrównanymi pomiarami zgodność danych z przedstawionymi dokumentami (np. uziemień, izolacji, odległości),
- ustalić warunki załączenia rozdzielnic pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia rozdzielnic pod napięcie, jeśli się do tego nadaje,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

9.5 Przekazanie rozdzielnic do eksploatacji

Rozdzielnice powinny być przyjmowane:

- od razu (w czasie odbioru końcowego) do właściwej eksploatacji w wyniku odbioru bezusterkowego,
- najpierw do eksploatacji wstępnej na ustalony okres (nie dłuższy niż 6 miesięcy) w przypadku stwierdzenia przez komisję braków oraz usterek nie wpływających na możliwość załączenia rozdzielnic pod napięcie, szczególnie ze względów bezpieczeństwa (np. brak niektórych dokumentów, części dokumentacji lub instrukcji obsługi); decyzję w tej sprawie na wniosek komisji odbioru i za zgodą inspektora BHP podejmuje przedstawiciel użytkownika przyjmującego rozdzielnicę (powołującego komisję)

Komisja wnioskuje w czasie odbioru przyjęcie rozdzielnic do eksploatacji wstępnej. W przypadku stwierdzenia usterek uniemożliwiających jej załączenie pod napięcie powinna ona ustalić termin usunięcia usterek i wyznaczyć osoby do stwierdzenia ich usunięcia oraz zgłoszenie rozdzielnic do załączenia pod napięcie.

Przed ostatecznym przekazaniem rozdzielnic do właściwej eksploatacji powinny być uzupełnione wszystkie braki i usunięte wszystkie usterki stwierdzone podczas odbioru końcowego oraz ujawnione w czasie eksploatacji wstępnej. Z ostatecznego odbioru należy sporządzić protokół.

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

10.1 Związane normatywy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz.U. 2006 nr 156 poz.1118)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563)

10.2 Zalecane normy

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN)), w tym w szczególności:
PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych
PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2019-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
N SEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
N SEP-E-007:2017-09 „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień”
PN-EN 1990:2004 – Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006;
PN-HD 60364-7-712:2016-05 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym”;

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

453-6.3

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE O NAPIĘCIU DO 1kV

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji elektrycznych i teleinformatycznych realizowanych w ramach: uzupełnienie dokumentacji projektowej dla prac remontowych dotyczących usunięcia usterki „Nawiewu zimnego powietrza” do budynków „C” i „D” oraz przebarwień na suficie budynku „D” Opery Krakowskiej przy ul. Lubicz. obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru w postępowaniu przetargowym.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych elektrycznych:

Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1kV

Wszystkie inne związane roboty instalacyjne elektryczne jakie występują przy realizacji umowy.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie techniczno-wykonawczym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Instalacji Elektrycznych (STWiORBIE) i Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w STWiORBIE p. 1.4. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót w zakresie instalacji elektrycznych - *Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1kV* wraz ze wszystkimi robotami pomocniczymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w STWiORBIE.

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Wykaz pracowników wraz z ich kwalifikacjami (uprawnienia, staż pracy, doświadczenie zawodowe), którzy będą uczestniczyć w realizacji prac objętych niniejszą specyfikacją
2. Szczegółowy harmonogram i kolejność prac instalacyjnych elektrycznych uwzględniający wszystkie pozostałe harmonogramy pozostałych branż związanych z realizacją obiektu, dostaw materiałów i urządzeń.
3. Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy
4. Szczegółowe rysunki warsztatowe rozwiązań technicznych na żądanie uczestników procesu inwestycyjnego

5. Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania
6. Zalecenia i instrukcje techniczne dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania
7. Dokumenty jednoznacznie stwierdzające iż zastosowane materiały są nowe tj wyprodukowane nie później niż 12 miesięcy od daty ich montażu
8. Dokumenty stwierdzające iż urządzenia zostały wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej
9. Świadectwa zakupu urządzeń i sprzętu
10. Pełną dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej w formacie „dwg i pdf „

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w STWiORBIE p.2.1.

2.2 Instalacje elektryczne

Rodzaje i typy urządzeń, aparatury, osprzętu, przewodów i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy instalacji elektrycznych powinny być zgodne z podanymi w projekcie i polskimi normami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORBIE p.3.

3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania Robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych elektrycznych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORBIE p.4.

4.2. Transport materiałów

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przełączniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

4.3. Składowanie materiałów

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Składowanie poszczególnych rodzajów materiałów powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych

- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach, w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak rury instalacyjne sztywne, lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

5.1.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORBIE p.5.2.

5.1.2. Warunki techniczne podane w niniejszej SST dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV:

- w budownictwie ogólnym, tj. użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych
- w budownictwie przemysłowym, w pomieszczeniach bezpiecznych pod względem pożarowym i wybuchowym, z atmosferą suchą lub wilgotną,

5.1.3. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- przewodami izolowanymi jednożyłowymi lub wielożyłowymi w rurach stalowych
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi lub wielożyłowymi w rurach z tworzywa sztucznych
- przewodami kabelkowymi i kablami na uchwytych, na uchwytych odległościowych, na wspornikach, na drabinkach kablowych i w korytkach
- przewodami izolowanymi w kanałach podłogowych
- przewodami izolowanymi i kablami w prefabrykowanych kanałach izolacyjnych
- przewodami oponowymi
- przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze,
- przewodami wtynkowymi,
- przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa zatapiających w ścianach i stropach budynku monolitycznego,
- przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w listwach instalacyjnych z tworzywa,
- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) i kablami układanymi w kanałach elementów budowlanych,
- przewodami jednożyłowym, wielożyłowymi (kabelkowymi) i kablami układanymi w prefabrykowanych kanałach instalacyjnych.

5.1.4. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, zabezpieczeń i liczników energii elektrycznej.

5.1.5. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych należy spełnić następujące wymagania:

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,
- pole do prac manewrowych
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Gniada wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten nie występował u góry.

Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny – do prawego bieguna.

5.2 Instalacje elektryczne wewnętrzne

5.2.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,

- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

5.2.2. *Trasowanie*

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

5.2.3. *Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów*

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Wykonawca w trakcie budowy ma obowiązek wykonać koordynację przebiegu tras kablowych z branżami sanitarnymi, wentylacji i klimatyzacji

5.2.4. *Przejścia przez ściany i stropy*

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Przejścia dla instalacji elektrycznych przez ściany wykonuje wykonawca robót elektrycznych po uprzednim uzgodnieniu ich lokalizacji z branżą konstrukcyjną.

5.2.5. *Montaż sprzętu i osprzętu*

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rodzaju,
- gniazda wtyczkowe oraz wtyczki do mocowania na stałe,
- skrzynki rozdzielcze,

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

Mocowanie bezpośrednio sprzętu i osprzętu niehermetycznego do podłoża drewnianych lub innych palnych należy wykonywać na podkładkach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu i osprzętu.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

5.2.6. *Łączenie przewodów*

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

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

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

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

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

5.2.7. Podejścia do odbiorników

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

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 5.2.4.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

5.2.8. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

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

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

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

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5.2.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronie tej podlegają metalowe obudowy zainstalowanego sprzętu i osprzętu oraz odbiorników, jak również cała instalacja rurowa.

W przypadku zastosowania w ciągach rurowych elementów w obudowach z tworzyw sztucznych lub uszczelniania połączeń za pomocą pakul, ciągi te muszą być dodatkowo mostkowane w miejscach łączy dodatkowymi połączeniami. Takie połączenia (mostki) mogą być wykonane w postaci obejmek z taśmy, bednarki lub drutu stalowego i zamontowane w sposób zapewniający ciągłość metaliczną. Przekrój ich nie może być mniejszy od przekroju przewodów ochronnych stosowanych w danej instalacji. Wszystkie połączenia metaliczne muszą być zabezpieczone przed korozją oraz muszą być dostosowane do warunków lokalnych i gwarantować trwałą w czasie ciągłość.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w SST – Urządzenia piorunochronne.

5.3 Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi jednożyłowym lub wielożyłowymi w rurach tworzyw sztucznych

5.3.1. Wymagania ogólne

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego.

Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego oraz szczelnego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych (ale nie w wodzie).

5.4.2. Układanie rur

Na przygotowanej wg p. 5.2.1 i 5.2.2 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.2.3 oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny wg p. 5.2.5. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa sztucznego łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonać w drodze:

- wsuwania końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur, połączonego z równoczesnym uszczelnieniem (klejem, kitem lub inną masą),
- wkręcania w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,
- wkręcania w sprzęt i osprzęt nagrzanymi końców rur.

Łuki na rurach należy wykonać na gorąco lub na zimno. Wykonany łuk może zostać spłaszczony. Spłaszczenie to nie może być większe od 15% wewnętrznej średnicy rury. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur sztywnych i elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.4.3. Wciąganie przewodów

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

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

Łączenie przewodów należy wykonywać wg p. 5.2.6.

5.4 Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami kabelkowymi i kablami na uchwytach, na uchwytach odległościowych, na wspornikach, na drabinkach kablowych i w korytkach

5.4.1. Wymagania ogólne

Instalacje przewodami kabelkowymi i kablami stosuje się w pomieszczeniach suchych, wilgotnych, z wyziewami żrącymi oraz w barakach, kanałach i tunelach kablowych.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- w wykonaniu zwykłym
- w wykonaniu szczelnym

Stosuje się następujące sposoby ułożenia instalacji:

- bezpośrednio na podłożu (ścianach, stropach, konstrukcjach budowlanych), za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytach odległościowych (dystansowych), pojedynczych lub zbiorczych, w odległości nie mniejszej niż 5mm w świetle od podłoża,
- na specjalnie utworzonych podłożach w postaci drabinek kablowych, korytek kablowych lub wsporników (półek, wieszaków prętowych itp.).

5.4.2. Układanie przewodów

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

- na przygotowanej wg p. 5.2.1 i 5.2.2 trasie należy mocować uchwyty wg p. 5.2.3; odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
0,5 m dla przewodów kabelkowych
1,0m dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne,
- sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować wg p. 5.2.5.

Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- na przygotowanej wg p. 5.2.1 i 5.2.2 trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (drabinki kablowe, korytka, wsporniki itp.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem, odpowiednimi instrukcjami i wg p. 5.2.3,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe i kable; w zależności od wymagań

określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luzem” lub mocowane. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać wg p. 5.2.4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (drabinek kablowych, korytek, wsporników itp.) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z p. 5.2.5. Łączenie przewodów wykonywać wg p. 5.2.6. Przy wykonywaniu instalacji przewodami kabelkowymi w „wiązkach” należy dodatkowo uwzględnić wymagania odpowiednich instrukcji montażu dotyczących tego sposobu wykonania.

5.5 Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze

5.5.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać wg p. 5.2.2.

5.5.2. Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.9.3.

Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

5.5.3. Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury [mm]	18	21	22	28	37	47
Promień łuku [mm]	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury [mm]	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha [mm]	35	35	40	45	50	60

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm.

5.5.4. Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych zgodnie z p. 5.7.3, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

5.6 Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w listwach instalacyjnych z tworzywa (przypodłogowych i ściennych)

5.6.1. Trasowanie

Instalacja w listwach wymaga trasowania gniazd wtyczkowych, łączników i przebić w ścianach. Trasowanie należy wykonać wg p. 5.2.2.

5.6.2. Mocowanie listew

Listwy instalacyjne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych listwy należy mocować za pomocą wkrętów do drewna.

5.6.3. Montaż sprzętu i przewodów

Gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych sprzęt należy mocować za pomocą wkrętów do drewna z uwzględnieniem wymagań p. 5.2.5.

Gniazda wtyczkowe przy listwie przypodłogowej należy łączyć przelotowo, bez rozcinania przewodów. Rozgałęzienia od przewodów ułożonych w listwach instalacyjnych należy wykonywać przy użyciu zacisków odgałęźnych (przekłuwających, kapturkowych itp.).

W listwach instalacyjnych można układać przewody jednożyłowe lub wielożyłowe. W jednym kanale listwy należy układać nie więcej niż dwa obwody przewodów jednożyłowych.

Przewody należy łączyć w sposób podany w p. 5.2.6.

Po ułożeniu i połączeniu oraz zabezpieczeniu przewodów przed wypadnięciem należy listwy zamknąć pokrywami.

5.7 Montaż zabezpieczeń (gniazd bezpiecznikowych oraz wyłączników)

W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem. Gniazda bezpieczników należy montować na deskach lub bezpośrednio na kołkach rozporowych osadzonych w ścianie. Wyłączniki płaskie należy montować na listwach aparatowych. Do przykręcania należy używać wkrętów z łbem półkolistym o odpowiedniej średnicy i długości. Pod łby wkrętów należy podłożyć podkładki.

Przewód zasilający należy przyłączać do styku dolnego, przewód zabezpieczany do gwintu gniazda bezpiecznikowego lub górnego styku wyłącznika płaskiego.

Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.

6. PRÓBY MONTAŻOWE

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy induktorem 500V lub 1000V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiaczkiem nie może być mniejsza od:
0,25 MΩ dla instalacji 230V,
0,50 MΩ dla instalacji 400 i 500V;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza od 1MΩ,
- pomiar kabli zasilających, który należy wykonać zgodnie z SST - Elektroenergetyczne linie kablone p. 6
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary rezystancji uziemień zgodnie z SST - Urządzenia piorunochronne
- oględziny wykonanej instalacji ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

- Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku
- protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovych, zmierzoną impedancję pętli zwarciovych oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego

7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą według wymagań podanych w STWiORBIE, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian,
- protokoły z prób montażowych według wymagań podanych w p. 6,
- instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór frontu robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

8.2 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru firmy wykonującej instalacje elektryczne.

Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, przewody szynowe, oprawy oświetleniowe itp.,
- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

8.3 Odbiory częściowe

Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom podlegają:

- ułożone w kanałach, lecz nie przykryte kable,
- instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
- 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 prawidłowego montażu.

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

8.4 Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą wg p. 7
- protokoły prób montażowych wg p. 6
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,
- części i urządzenia zamiennie oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez wykonawcę.

Komisja odbioru końcowego:

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
- bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,
- spisuje protokół odbiorczy.

8.5 Przekazanie instalacji do eksploatacji

Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji.

Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

9. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

9.1 Związane normatywy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz.U. 2006 nr 156 poz.1118)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563)

9.2 Zalecane normy

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem obligatoryjne normy polskie (PN).

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-HD 60364-4-46:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
PN-HD 60364-5-53:2016-02 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2019-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-HD 60364-7-701:2010/AC:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-HD 60364-7-704:2018-08 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-HD 60364-7-715:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
PN-EN 12101-10:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 10: zasilacze
PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

N SEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
N SEP-E-007:2017-09 „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień”
PN-EN 1990:2004 – Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006;
PN-HD 60364-7-712:2016-05 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
PN-EN 1991-1-4:2008 - Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru;
PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór;
PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym”;
Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG;
Rozporządzenie z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie dz. U. nr 1065 z 2019;
Decyzja nr 70 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 8 października 2020 roku w sprawie powołania zespołu zadaniowego do opracowania „Standardowe zasady postępowania podczas pożarów instalacji fotowoltaicznych”;
Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR);
Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U.2003 nr 120 poz. 1126 z dnia 23 czerwca 2003r.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U.2010 nr 109 poz. 719.
Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych.
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych tom V – Instalacje elektryczne.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych.
Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności.
Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw DZ.U. 2001 nr 100 poz. 1085.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI SŁABOPRĄDOWYCH

CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
CPV 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
CPV 32412000-4 Sieci komunikacyjne
CPV 32412100-5 Sieć telekomunikacyjna
CPV 32421000-0 Okablowanie sieciowe
CPV 32423000-4 Gniazda sieciowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji elektrycznych i teleinformatycznych realizowanych w ramach: uzupełnienie dokumentacji projektowej dla prac remontowych dotyczących usunięcia usterki „Nawiewu zimnego powietrza” do budynków „C” i „D” oraz przebarwień na suficie budynku „D” Opery Krakowskiej przy ul. Lubicz. obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru w postępowaniu przetargowym.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji

Specyfikacja winna być wykorzystana przez Oferentów biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację robót wymienionych w punkcie 1.1 oraz przez Inwestora w trakcie realizacji inwestycji wymienionej w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakres robót branży elektrycznej i elektroenergetycznej i słaboprądowej w projektach wykonawczych i przedmiarze robót opracowanym na podstawie tych projektów.

Niniejsza specyfikacja dotyczy dokumentacji projektowej opracowanej dla projektowanego obiektu wymienionego w punkcie 1.1

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie roboty objęte Projektem należy wykonać wg Polskich Norm i obowiązujących przepisów budowlanych i przeciwpożarowych, pod fachowym nadzorem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i będące członkami samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać, co do jakości, wymaganiom Projektu Wykonawczego i Przedmiaru robót, wymaganiom Specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację

zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Podane w Projekcie wykonawczym typy urządzeń służą jedynie do określenia parametrów technicznych urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę, iż proponowane materiały posiadają parametry techniczne nie gorsze od zaprojektowanych oraz uzyskania zgody na zamianę przez Projektanta. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji przeciwpożarowej muszą posiadać aktualne dopuszczenie Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowozarowej w Józefowie. Wszystkie materiały muszą być wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej.

2.2. Wymagania odnośnie materiałów wyszczególnionych w publikowanych katalogach

Do materiałów wyszczególnionych w obowiązujących i publikowanych katalogach (KNNR, KNR, KNRW, KSNR, KNP, ORGBUD i innych katalogach) należy stosować zasady określone w założeniach ogólnych i szczegółowych katalogów. W szczególności należy stosować warunki i normy tam wskazane.

2.3. Wymagania odnośnie materiałów nie wyszczególnionych w katalogach

Materiały, które nie mają odniesienia w publikowanych katalogach, a dopuszczone są do stosowania w budownictwie, należy stosować zgodnie z obowiązującymi kartami wyrobów i instrukcjami producentów. Normy zużycia należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów wyrobów.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy zastosować atestowany sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

4. TRANSPORT

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Szczegółowy opis robót

Zakres projektu szczegółowo określono w dokumentacji projektowej wykonawczej wyszczególnionej w punkcie 1.3 niniejszej specyfikacji. Dokumentacja ta stanowi integralną część niniejszej specyfikacji.

5.2. Ogólne warunki wykonania robót

Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Polskimi Normami, pod fachowym kierownictwem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

5.3. Obowiązki Wykonawcy

- 5.3.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, opracować szczegółowe rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem elementów bądź zamówieniem materiałów Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż wyspecyfikowane w projekcie materiały i technologie, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości, parametrów technicznych i kolorystyki. Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez uczestników procesu inwestycyjnego: Inwestora głównego projektanta, projektanta branży elektrycznej, inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 5.3.2. Do obowiązków wykonawcy należy wykonanie wszelkich rysunków i opisów warsztatowych, obliczeń na żądanie uczestników procesu inwestycyjnego. Zastosowanie każdego urządzenia, aparatu lub materiału konkretnego producenta wymaga wykonania rysunku warsztatowego.
- 5.3.3. Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia, oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- 5.3.4. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- 5.3.5. Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników o kwalifikacjach gwarantujących poprawne wykonanie robót, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- 5.3.6. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- 5.3.7. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia, przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować

- uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- 5.3.8. Wykonawca jest gospodarzem na Placu Budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren robót do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- 5.3.9. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia. Za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest usunąć je na własny koszt bez wezwania.
- 5.3.10. Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą, sprzęt i inne przedmioty Wykonawcy sprowadzone na Teren Robót. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nieodzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę.
- 5.3.11. Wykonawca jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych.
- 5.3.12. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora. Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji (szczegółowe warunki podaje SIWZ).
- 5.3.13. Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowanie oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej format plików (autocad, „*.dwg” w dwóch egzemplarzach Zamawiającemu). Dokumentacja powykonawcza podlega zatwierdzeniu przez uczestników procesu inwestycyjnego.

5.4. Sposób prowadzenia robót

- 5.4.1. Roboty budowlane winny być wykonywane wg Polskich Norm oraz wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.
- 5.4.2. Projekt organizacji i zagospodarowanie Placu Budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt. Projekt winien być zatwierdzony przez uczestników procesu inwestycyjnego przed przystąpieniem do prac.
- 5.4.3. Roboty rozbiórkowe i ziemne wewnątrz i na zewnątrz obiektu wykonane zostaną wyłącznie ręcznie z zastosowaniem ręcznych i mechanicznych środków transportu poziomego.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych.

Wykonywane instalacje elektryczne muszą spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- Bezpieczeństwa konstrukcji
- Bezpieczeństwa pożarowego
- Bezpieczeństwa użytkowania

- Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska i oszczędności energii
- Ochrony przed porażeniem elektrycznym
- Wyrównania potencjałów wszystkich dostępnych części przewodzących.
- Ochrony środowiska

Instalacje elektryczne muszą być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

Instalacje słaboprądowe

Wykonywanie robót dotyczy:

- Wytyczenie tras kablowych, kanalizacji kablowych w terenie
- Demontażu i montażu linii kablowych
- Podłączeń linii kablowych instalacji do central, urządzeń
- Prowadzenia instalacji przez ściany stropy
- Prowadzenia tras kablowych w budynku
- Znakowania kabli, przewodów i urządzeń i aparatów elektrycznych
- Montażu urządzeń
- Pomiarów kabli i przewodów, aparatów elektrycznych
- Sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń
- Oprogramowania urządzeń wchodzących w skład instalacji
- Przeprowadzenia prób działania instalacji
- Przeszkolenia osób wskazanych przez Użytkownika
- Opracowania i przekazania Użytkownikowi dokumentacji powykonawczej w wersji drukowanej i elektronicznej

6. OBMIAR ROBÓT

- 6.1. Ilości robót podane w przedmiarach robót zostały wyliczone na podstawie Projektu Wykonawczego i uzgodnionego zakresu robót do wykonania, w ramach niniejszego postępowania przetargowego.
- 6.2. Kosztorys ofertowy jest dokumentem określającym cenę kosztorysową za przedmiot zamówienia.
- 6.3. Rozliczenia robót następować winny w rozbiciu na wykonane i odebrane elementy robót, zgodnie z umową.
- 6.4. Podstawą do sporządzenia kosztorysu ofertowego jest przedmiar robót w układzie kosztorysowym, opracowany w oparciu o katalogi nakładów rzeczowych.
- 6.5. Ogólne zasady obmiaru robót określają założenia ogólne i szczegółowe do katalogów oraz jednostki obmiarowe podane w poszczególnych tablicach. Dla robót nieokreślonych w katalogach, zasady obmiaru i określania nakładów rzeczowych winny wynikać z analizy indywidualnej.

7. ODBIÓR ROBÓT

- 7.1. Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru wpisem w dzienniku budowy; potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez inspektora nadzoru w terminie dni 3 od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie wpisu do dziennika budowy.
- 7.2. Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
- 7.3. Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
 - jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad,
 - jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:
 1. jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie,

2. jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.
- 7.4. Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.
- 7.5. Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego (inspektora nadzoru) o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu na odbiór zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.
- 7.6. Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie oraz termin na protokolarnie stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.
- 7.7. Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem - aż do czasu usunięcia tych wad.
- 7.8. Badania odbiorcze.

Wykonać następujące badania odbiorcze:

- Sprawdzić poprawność umocowania urządzeń
- Sprawdzić poprawność prowadzenia tras kablowych i przewodów
- Wykonać badanie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- Wykonać pomiary rezystancji izolacji instalacji
- Wykonać pomiary samoczynnego wyłączenia zasilania
- Wykonać pomiary rezystancji uziemienia uziomu kratowego
- Wykonać próby działania poszczególnych urządzeń oraz instalacji

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły.

8. WARUNKI FINANSOWE

- 8.1. Wykonawca zobowiązany jest wnieść finansowe zabezpieczenie właściwego wykonania umowy na warunkach i w terminach określonych w SIWZ.
- 8.2. Przyjmuje się, że przed złożeniem oferty Wykonawca uzyskał wszelkie niezbędne informacje w omawianym przedmiocie, co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności, jakie mogą wpłynąć lub dotyczyć Oferty Przetargowej. Przyjmuje się, że Wykonawca opiera swoją Ofertę Przetargową na danych udostępnionych przez Zamawiającego oraz na własnych badaniach i wizjach terenowych, jak wyżej opisano.
- 8.3. Przyjmuje się, że Wykonawca upewnił się, co do prawidłowości i kompletności Oferty Przetargowej oraz stawek i cen w Ofercie i kosztorysach ofertowych, które powinny pokryć wszystkie jego zobowiązania umowne, a także wszystko, co może być konieczne dla właściwego wykonania i uruchomienia obiektu oraz usunięcia usterek.
- 8.4. Jeżeli pomimo zapoznania się Wykonawcy z miejscowymi warunkami i potrzebami, Wykonawca napotka w trakcie realizacji fizyczne przeszkody lub niekorzystne warunki - inne niż warunki klimatyczne na terenie budowy - o takim charakterze, jakich jego zdaniem, doświadczony Wykonawca nie był w stanie przewidzieć, powinien niezwłocznie na piśmie powiadomić Zamawiającego, Projektanta i Inspektora Nadzoru. Po takim powiadomieniu Zamawiający w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru i Projektantem - jeżeli uzna, że istotnie przeszkody lub warunki nie mogły być przewidziane przez doświadczonego Wykonawcę – może postanowić:
 - Przedłużyć czas wykonania, do którego Wykonawca ma prawo, zgodnie z umową;
 - Udzielić zamówienia na roboty dodatkowe, zgodnie z umową i przepisami Ustawy o zamówieniach publicznych, o czym następnie powiadomi Wykonawcę.

Postanowienie takie weźmie pod uwagę wszelkie polecenia, jakie Zamawiający może wydać Wykonawcy w związku z zaistniałą sytuacją, a także wszelkie odpowiednie i

uzasadnione kroki, jakie sam Wykonawca może podjąć w braku szczególnych poleceń Zamawiającego, bądź Inspektora Nadzoru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami)
- Ustawa - Prawo budowlane (Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563, wraz z późniejszymi zmianami
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 107 poz. 679)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 marca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. nr 113 poz. 728)
- Obowiązując Polskie Normy dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

Kraków, maj 2025r

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE**

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
CPV 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
CPV 32412000-4 Sieci komunikacyjne
CPV 32412100-5 Sieć telekomunikacyjna
CPV 32421000-0 Okablowanie sieciowe
CPV 32423000-4 Gniazda sieciowe

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.1. Przedmiot specyfikacji

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych teletechnicznych przewidzianych w projekcie budowy budynku. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem robót instalacyjnych wykonywanych na miejscu.

Roboty instalacyjne elektryczne obejmują instalacje teletechniczne.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych teletechnicznych:

Instalacja sygnalizacji pożaru SAP, system oddymiania, instalacja interkomowa, instalacja kontroli dostępu, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, oprzewodowania i strukturalnego, telewizji dozorowej, instalacja sygnalizacji włamania, system parkingowy, Zintegrowany system zarządzania bezpieczeństwem,

Niniejsza specyfikacja dotyczy dokumentacji projektowej opracowanej dla projektowanego obiektu wymienionego w punkcie 1.1 niniejszej specyfikacji tj projekt wykonawczy: 2205 instalacje słaboprądowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są podane w Specyfikacji Technicznej ST-00 i zgodne z polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót w zakresie instalacji elektrycznych słaboprądowych – *Instalacje teletechniczne* wraz ze wszystkimi robotami pomocniczymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami Inżyniera. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Specyfikacji Technicznej

Dodatkowo Wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Harmonogram i kolejność prac instalacyjnych elektrycznych teletechnicznych
2. Rysunki robocze wymagane przez Inżyniera
3. Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania
4. Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

2.2 Instalacje teletechniczne

Rodzaje i typy urządzeń, aparatury, osprzętu, przewodów i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy instalacji podano w:

1. Projekt wykonawczy

Należy zastosować materiały producentów określonych w projekcie lub innych pod warunkiem, iż ich parametry będą identyczne lub wyższe od ujętych w projekcie i zgodne z polskimi normami i zostaną zatwierdzone przez Inwestora.

Urządzenia powinny być dostarczane, uruchamiane i serwisowane przez autoryzowanego przedstawiciela wytwórcy urządzeń.

2.3. Składowanie materiałów

Materiały, aparaty, urządzenia teletechniczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, czystych, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych, w których nie występują opary lub gazy żrące, temperatura mieści się w poszczególnych zakresie od 0°C do +40°C, wilgotność względna nie przewyższa 80% przy temperaturze +35°C. W czasie przechowywania urządzenia nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego ani ciepła urządzeń grzejnych.

Składowanie kabli i przewodów powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach
- kable w pomieszczeniach przewody powinny być składowane w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C
- kable i przewody nie powinny być narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne lub elementów ogrzewających.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania Robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych teletechnicznych pozostawia się do uznania Wykonawcy, po uzgodnieniu z Inżynierem.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

4.2. Transport materiałów

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury teletechnicznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportować w opakowaniu fabrycznym w przestrzeniach zamkniętych środków transportowych przy temperaturach nie niższych niż -40°C i nie wyższych niż $+70^{\circ}\text{C}$ (przy wilgotności do 80%) oraz przy wilgotności względnej nie większej niż 95% przy $+40^{\circ}\text{C}$.

Wszystkie materiały instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach odpowiadających wymaganiom obowiązujących przepisów transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej. W pomieszczeniach w których nie zakończono robót budowlanych (występuje, brud, ponadnormatywna wilgoć, zapylenie zabrania się instalowania jakiegokolwiek urządzeń instalacji teletechnicznych.

5.2. Szczegółne wymagania dotyczące wykonania instalacji teletechnicznych

5.2.1 Trasowanie instalacji teletechnicznych

Trasa instalacji teletechnicznych 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. Główne ciągi instalacji układać w korytkach i instalacyjnych zgodnie z dokumentacją. Poza korytkami instalacje układać pod tynkiem.

5.2.2 Układanie przewodów i kabli

Ułożone przewody i kable w trasach kablowych, na tynku, w kanałach kablowych oraz przy wejściach i wyjściach z puszek oraz skrzynek należy oznakować, używając oznaczników adresowych.

5.2.3 Konstrukcje wsporcze

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

5.2.4 Koryta kablowe

Koryta kablowe montować z zastosowaniem systemowych kształtek przy zmianie poziomej i pionowej kierunku trasy. Koryta montować na systemowych wspornikach. Odległości zawieszenia i wsparcia powinna być zgodna z zaleceniami producenta korytek. Maksymalne odgięcie nie powinno przekroczyć 5 mm przy maksymalnym obciążeniu koryta. Koryta wyposażać w systemowe pokrywy chyba, że będą umieszczone w ciasnych miejscach lub w pobliżu sufitów. Wszystkie urządzenia podwieszające i mocujące, nakrętki, podkładki itp. będą wykonane z tego samego materiału co dane korytko. Wszystkie elementy metalowe tras kablowych powinny być połączone do szyny wyrównawczej nie rzadziej, jak co 50m. Trasy kablowe nie mogą być mocowane do konstrukcji wsporczych innych instalacji.

5.2.5 Przejścia kabli przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia kabli instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą. Kable instalacji teletechnicznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

5.2.6. Okablowanie strukturalne.

W związku z potrzebą przesyłania poprzez sieć komputerową zróżnicowanych danych, należy wykonać okablowanie strukturalne w postaci łączy ekranowanych.

Dostarczony sprzęt okablowania strukturalnego powinien posiadać akceptację jednego z niezależnych, uznanych laboratoriów badawczych na zgodność z w.w. normą oraz aktualny certyfikat Instytutu Łączności.

Do okablowania poziomego należy zastosować kable instalacyjne miedziane kategorii 6A, w powłoce trudnopalnej nie wydzielającej trujących związków halogenu LSZH, które powinny zapewniać transmisję co najmniej do 250MHz oraz moduły RJ45 zapewniające transmisję co najmniej do 555MHz. Montaż zakańczania złącza przy użyciu wyłącznie specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych, narzędzi uderzeniowych co zagwarantuje prawidłowość wykonanych połączeń i prawidłową eksploatację sieci.

Kable miedziane okablowania poziomego należy zakończyć w szafach krosowniczych KPD (kondygnacyjny punkt dystrybucyjny) na 19" panelach krosowniczych o modularnej budowie umożliwiającej m.in. wykorzystanie modułów RJ45 o tej samej konstrukcji po stronie punktu dystrybucyjnego jak i gniazd abonenckich, skalowalnych z dokładnością do jednego złącza RJ45 oraz umożliwiających dokonywanie naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych. Okablowanie strukturalne zaprojektować w układzie gwiazdy.

W przypadku niewykorzystania wszystkich modułów aparatów w trakcie wykonawstwa miejsca te należy zaślepić zaślepkami producenta.

Instalacja okablowania strukturalnego powinna zostać wykonana przez Certyfikowanego Instalatora zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami oraz wymogami producenta okablowania strukturalnego w celu zapewnienia co najmniej 20-letniej gwarancji na to okablowanie.

Producent okablowania udzieli 20 – letniej gwarancji na system okablowania.

Po wykonaniu okablowania strukturalnego należy sprawdzić prawidłowość połączeń instalacji oraz dokonać pomiarów parametrów wykonanego okablowania na zgodność z aktualnymi normami i wymogami producenta na odpowiedniej klasy łącza (np. w cz.miedzianej klasy E) oraz niezbędnymi do uzyskania gwarancji.

Pomiary okablowania miedzianego:

Parametry mechaniczne

- poprawność podłączenia przewodów (mapa połączeń) - sprawdzenie poprawności połączenia przewodów,
- długości torów transmisyjnych (długość przewodów l [m]).

Parametry propagacyjne

- opóźnienie propagacji (tp [ns]),
 - błąd opóźnienia (Dtp [ns]),
 - tłumienie (ATTN [dB]) - straty sygnału w torze transmisyjnym,
 - impedancja charakterystyczna (Zo [om]) - miara niejednorodności, zniekształceń toru,
 - straty odbiciowe (RL [dB]) - niedopasowanie impedancyjne i niejednorodności toru,
- Parametry związane z kompatybilnością elektromagnetyczną, parametry opisujące zjawisko przesłuchów - przesłuch zbliżny, przesłuch zdalny, współczynnik przesłuchu.

Urządzenie pomiarowe powinno być akceptowane przez producenta okablowania strukturalnego oraz powinno być kalibrowane co najmniej raz w roku. Szafy, krosownice, panele, kable i gniazda należy wyraźnie opisać. Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie protokołów załączonych do dokumentacji powykonawczej.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać między innymi raporty z pomiarów dynamicznych okablowania, aktualne trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych i pionowych, aktualne oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych oraz przebiega przez ściany i stropy.

W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Obejmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptory dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla F/UTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyłącznie przez autoryzowanych instalatorów danego producenta.

5.2.7 Układanie kabli

Poszczególne połączenia kablowe wykonać jednodocinkowo od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego. Fizyczna długość kabla nie może przekroczyć 90m. Wszystkie kable powinny być poprawnie umieszczone w listwach, na drabinkach lub kanałach instalacyjnych w sposób uporządkowany i prowadzone zgodnie z wytycznymi producenta tak, aby kable nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia i na obu końcach, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych ręcznie zaciskanych tylko w punktach gdzie nie ma zgięć i skręceń, zachowując właściwy promień gięcia.

Zbiornice ciągi kablowe układać w korytach i kanałach kablowych osobno i w odpowiedniej odległości od zbiorczych ciągów kabli elektrycznych. W kanałach i listwach PCV kable logiczne oddzielać od kabli elektrycznych przegrodą. W instalacjach podtynkowych kable logiczne prowadzić w rurach osłonowych giętkich RG.

W celu ograniczenia zakłóceń zaleca się wszelkie krzyżowania z innymi instalacjami wykonywać pod kątem 90°. Ustalając trasy okablowania należy unikać zbliżeń do instalacji i urządzeń takich jak:

- transformatory (stacje transformatorowe) i silniki dużych mocy - minimalna odległości 100cm

Układanie kabli wykonywać z zachowaniem minimalnego promienia zgięcia oraz maksymalnej siły naciągu podanego przez producenta, tak aby zachować najlepsze właściwości transmisyjne. Przy skrzyżowaniach z instalacjami rurowymi (gaz, woda CO) kable prowadzić w rurce ochronnej PCV lub kanale PCV.

Nie specyfikuje się minimalnej odległości kabli teletechnicznych od rurociągów (mogą się stykać pod warunkiem zastosowania osłony).

Szafy dystrybucyjne wykonać w szafach z prowadnicami 19". W szafie zamontować panel wentylacyjny sufitowy, zaślepki filtracyjne, cokół oraz pozostały osprzęt zgodnie z projektem.

5.2.8 Środowisko elektromagnetyczne

Kontrola środowiska elektromagnetycznego powinna być taka, by promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez działające systemy informatyczne było niższe od wyznaczonych granic oraz by działające systemy informatyczne charakteryzowały się wyznaczoną odpornością. System informatyczny składa się z aktywnego sprzętu, zgodnego z odpowiednimi normami europejskimi EMC dotyczącymi technik informatycznych, prawidłowo dołączonego do okablowania informatycznego. W skład tych norm wchodzi normy europejskie EMC obejmujące EN 300386 (dotycząca aparatury sieci publicznych i dużych systemów telekomunikacyjnych), EN 55022, EN 55024, EN 50082-1 i EN 50082-2. Samo okablowanie jest rozpatrywane jako zbudowane wyłącznie z podzespołów pasywnych i nie podlega normom EMC. Jednak, w celu

zachowania właściwych charakterystyk elektromagnetycznych systemu informatycznego (składającego się zarówno z okablowania pasywnego, jak i ze sprzętu aktywnego), powinny być przestrzegane poniższe wymagania instalacyjne oraz zawarte w odpowiednich punktach norm EN50174-2, EN50174-3.

5.2.9. Montaż okablowania AV

a) Trasowanie

Trasowanie ciągów instalacji należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna do prawidłowej konserwacji, przeglądów i remontów. Wskazane jest, aby trasy przebiegały w liniach poziomych i pionowych. Przy trasowaniu ciągów instalacji 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.

b) Wykucie otworów

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia.

Dopuszcza się używanie narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP.

Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu.

Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folią malarską wszystkie miejsca mogące się zniszczyć przy powyższych robotach.

c) Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- w przypadku ścian i stropów oddzielenia pożarowego dodatkowo przejścia uszczelnić masami o odporności ogniowej ściany

d) Montaż puszek instalacyjnych z wkładką ceramiczną.

- wyciąć otwór w ścianie
- umieścić puszkę w otworze
- włożyć zaczepty i dociągnąć śruby

e) Układanie i mocowanie przewodów

-
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń;
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne;

f) Przygotowanie końców i łączenie przewodów

- łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia;
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany;
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie;
- zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń

mechanicznych;

g) Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
 - pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
 - pomiary impedancji pętli zwarciovych,
 - pomiary rezystancji uziemień.
 - po wykonaniu zgodnie z projektem wykonać badania – poziomu natężenia dźwięku, zrozumiełości
- Ostateczne rozmieszczenie głośników należy wykonać po wykonaniu niezbędnych pomiarów akustycznych (czas pogłosu, poziom tła akustycznego) oddzielenie dla każdego z pomieszczeń objętych systemem DSO. Dotyczy głównej Sali koncertowej, sal kameralnych i prób, foyer głównego oraz garażu.

5.2.11. Montaż urządzeń

a) 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 kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

Inżynier powinien mieć dostęp i prawo do kontroli wszystkich dostawców, producentów, podwykonawców i wykonawców dostarczających materiały wykorzystywane do robót objętych niniejszym działem.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji robót i przepisami BIOZ.

Odbiór techniczny należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami „Opracowania CNBOP” część II pkt.

6.2. Próby montażowe

1. Próby dotyczą badań i pomiarów. Wyniki prób powinny być stwierdzone protokolarnie i przedstawione komisji odbioru robót.
2. Pomiary rezystancji pętli obwodu dozoru należy wykonać dla najdłuższych odcinków w liczbie 20% ogólnej liczby obwodów dozoru. Dopuszczalna wartość rezystancji powinna być przyjęta wg instrukcji fabrycznych dla danej centrali sygnalizacji pożaru.
3. Pomiar rezystancji izolacji żyły należy wykonać względem drugiej żyły połączonej z ziemią – dla wszystkich żył linii dozoru.
4. Przed uruchomieniem sieci SAP należy:
 - zmontować i podłączyć wszystkie gniazda czujek, centralkę i inne urządzenia współpracujące,
 - sprawdzić prawidłowość podłączenia w gniazdach biegunów zasilania czujek,
 - przygotować przewody łączące baterię akumulatorów do ich przyłączenia,

- przygotować sieć elektroenergetyczną do przyłączenia centrali (przed przyłączeniem nie wolno załączać obwodu),

5. Po sprawdzeniu poprawności wykonanych połączeń

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót oraz jednostki obmiarowe podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej ST-00. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do Dokumentacji Przetargowej Przedmiar Robót.

8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w Specyfikacji Technicznej ST-00

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez Wykonawcę Przedmiarze Robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- Dostarczenie niezbędnych materiałów i innych czynników produkcji
- Przygotowanie i montaż urządzeń
- Próby montażowe i rozruch
- Prace wykończeniowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie – będących własnością Wykonawcy – materiałów z placu budowy.

Odbiór sieci powinien być połączony z przekazaniem sieci do eksploatacji i równoczesnym przejściem jej do konserwacji.

8.1. Skład komisji

Czynności odbioru systemu wykonuje komisja w składzie:

- Inżynier,
- przedstawiciel Wykonawcy,
- specjalista d/s ochrony przeciwpożarowej,
- przyszły konserwator,
- przedstawiciel firmy ubezpieczającej.

8.2. Czynności odbiorcze

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów, w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym oraz wymaganiami producentów urządzeń,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych (może być przedstawiony protokół pomiarów),

Należy sprawdzić, czy próby montażowe dały zadowalające wyniki oraz czy zostały wykonane zalecenia i usunięte ewentualne usterki wymienione w protokołach prób.

8.3. Wykaz dokumentów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi następujące dokumenty:

- uaktualniony projekt techniczno- wykonawczy, w którym naniesiono wprowadzone wszelkie zmiany uzgodnione z projektantem,
- protokoły pomiarów rezystancji: izolacji, żył linii dozorowych, uziemienia,
- protokoły odbiorów częściowych, dziennik budowy,
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowaną konfigurację sytemu.
- Karty katalogowe,

8.4. Badania instalacji

Badanie instalacji okablowania strukturalnego:

Okablowanie strukturalne przetestować skanerem okablowania ustawionym na pomiar łączy odpowiedniej kategorii i klasy:

- kategorii i klasy dla badanej instalacji kategorii dla danego typu kabla ekranowanego (FTP) lub nieekranowanego (UTP) oraz właściwej wartości parametru NVP.

Wykonać sprawdzenie:

- mapy połączeń,
- długości łączy,
- rezystancji,
- impedancji falowej,
- tłumienności,
- strat odbiciowych,
- poziomu przesłuchów międzyparowych zbliżnych i zdalnych, pojedynczych i sumarycznych,
- poziomu przesłuchów zdalnych w odniesieniu do długości linii, pojedynczych i sumarycznych
- opóźnienia propagacji,
- współczynnika ACR - tłumienia w odniesieniu do przesłuchów pojedynczych i sumarycznych.

Wyniki zestawić w protokole pomiarowym. Dla wszystkich pomiarów wynik testu powinien wskazywać PASS. Użyty skaner okablowania powinien posiadać aktualne świadectwo kalibracji wystawione przez producenta.

9. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

9.1 Związane normatywy

- Ustawa - Prawo budowlane Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563
- Normatywy wymienione w projekcie: projekt wykonawczy instalacji słaboprądowych.

9.2 Wymagane normy

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności wymienione w opisie technicznym dokumentacji projektowej tj projekt wykonawczy: 2055 instalacje słaboprądowe.

Oraz normy:

- Dz.U.02.147.1229: Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Dz.U.03.121.1138 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów wraz z późniejszymi zmianami
- Dz.U.03.121.1139 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.
- Dz.U.03.121.1137 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Dźwiękowy System Ostrzegania:

- Dz. U. Nr 80/2006 poz. 563: Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

- PN EN 60849: 2001: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze
- PN-EN 54-16:2008: Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 16: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze - Centrale
- PN-EN 54-24:2008: Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 24: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze - Głośniki
- Okablowanie strukturalne:
- PN-EN 50173-1:2009: Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe
- PN-EN 50173-2:2008: Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Lokale biurowe
- PN-EN 50173-3:2008: Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 3: Pomieszczenia przemysłowe
- PN-EN 50173-4:2008: Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 4: Lokale mieszkaniowe
- PN-EN 50173-5:2009: Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Ośrodki obliczeniowe
- PN-EN 50174-1:2002: Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-1:2009: Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2002: Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- 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
- PN-EN 50346:2004: Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50346:2004/A1:2009: Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50346:2004/A2:2009: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania (oryg.)
- PN-EN 50310:2007: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym