

1. DANE OGÓLNE

1.1. 1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót:

- instalacji niskoprądowe

Przedmiotem opracowania jest projekt systemu sygnalizacji pożaru [SSP] dla Budynku nr 30 (garaż) położonego na terenie kompleksu wojskowego nr k-8705 przy os. Rotmistrza Pileckiego 37 w Oświęcimiu.

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Kody i nazwy CPV

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynku

Klasa robót – 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

Kategoria robót – 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne

Kategoria robót – 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

Kategoria robót – 45315000-8 – Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego

sprzętu elektrycznego budynku

Kategoria robót – 45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

Kategoria robót – 45312000-7 – Instalowanie systemów alarmowych i anten

Kategoria robót – 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone notatką służbową, protokołem konieczności a w

przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. z późn. zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Oprócz niniejszej specyfikacji podstawą wykonywania robót przez Wykonawcę winny być instrukcje techniczne montażu i eksploatacji wydane przez producentów urządzeń oraz instrukcje producenta użycia materiałów i systemów budowlanych.

Każda zmiana urządzeń, osprzętu i aparatury wyspecyfikowanych w projekcie wykonawczym nie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i zatwierdzone przez inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

1.6. Opis ogólny robót podstawowych

System sygnalizacji pożaru

Założenia ogólne:

Dla potrzeb określenia niezbędnych parametrów dla przeprowadzenia bezpiecznej ewakuacji i działań jednostek ratowniczo-gaśniczych PSP przyjęto następujące założenia:

1. Pożar jest wykrywany w jak najwcześniejszej fazie, zarówno płomieniowej jak z dużą ilością wykrywanego dymu.
2. Moc pożaru wykrywana przez system automatycznej detekcji nie powinna przekraczać uruchomienia 1 MW, a całkowity czas, od momentu wykrycia i zlokalizowania pożaru do momentu uruchomienia wyjść alarmowych centrali (wyjście do urządzeń transmisji alarmu pożarowego i linii sygnalizatorów akustycznych) nie powinien przekroczyć 7 min.
4. Budynek jest objęty całkowitym i 100% nadzorem instalacji sygnalizacji pożaru.
5. System sygnalizacji pożarowej wysyła automatycznie, na podstawie zweryfikowanych sygnałów pożarowych, ze swojej części detekcyjnej i procedur zawartych w oprogramowaniu wewnętrznym centrali sygnalizacji pożarowej (CSP), sygnały wyzwalające do central i sterowników urządzeń przeciwpożarowych, realizujących przyjęty scenariusz ewakuacyjny i ograniczających rozprzestrzenianie i rozwój pożaru.

6. System sygnalizacji pożarowej wysyła sygnały wyzwalające do systemów linii sygnalizatorów akustycznych oddzielen przeciwpożarowych, oświetlenia ewakuacyjnego i innych systemów technicznych budynku, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.
7. Do wywołania alarmu pożarowego przez osoby przebywające w obiekcie służą ręczne ostrzegacze pożaru ROP.
8. System wentylacji powinien być wyłączony po 30 s. od momentu wykrycia pożaru.

Centrala Sygnalizacji Pożaru

A. Rodzaj, typ i lokalizacja

Do nadzoru SAP w zabezpieczanym obiekcie przewidziano centralę sygnalizacji pożarowej.

Centrale posiadają następujące cechy:

- pracuje w systemie adresowalnym tzn. umożliwiającym identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- podłączone urządzenia pracują w liniach dozorowych w formie pętli (linie typu A), które umożliwiają bezprzerwową pracę systemu w przypadku przerwy na linii oraz w przypadku zwarcia,
- posiada pamięć buforowa alarmów,
- za pomocą panelu dotykowego przedstawia użytkownikowi pełną informację dotyczącą stanu systemu oraz zaistniałych zdarzeń z podaniem tekstowego opisu elementu i/lub strefy i jednoczesnym wydrukiem komunikatu przez drukarkę,
- umożliwia podłączenie adresowalnych modułów liniowych sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwia podłączenie adresowalnych modułów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwia blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe jest przygotowana do współpracy ze stacją monitorującą do PSP,
- pracuje w systemie sieciowym, co umożliwia podłączenie kilku jednostek do jednego systemu p.poż.,
- automatycznie wykonuje procedury testujące i automatycznie przedstawia raport o występujących uszkodzeniach,
- posiada opcje ręcznego przeprowadzenia testu centrali.

Centralę zamontowano zgodnie z rys 1. Lokalizacja centrali zapewnia dogodny dostęp dla osób prowadzących rozpoznanie lub akcję ratowniczą.

B. Programowanie

Programowanie centrali wykonać zgodnie z Instrukcją producenta.

System wykorzystuje technologię inteligentnego adresowania programowego, znacząco upraszczając proces instalacji i uruchomienia. Po zainstalowaniu systemu i wyborze menu automatycznego uczenia, panel sterujący systemem dokonuje automatycznego skanowania pętli i przypisuje każdemu urządzeniu numer adresu odpowiadający jego pozycji w pętli, co pozwala na uniknięcie konieczności tradycyjnego adresowania ręcznego urządzeń systemu, które jest zajęciem czasochłonnym i niesie za sobą ryzyko błędów.

Niezwykle istotnym jest przechowywanie precyzyjnych danych dotyczących dokładnego przebiegu przewodów w celu umożliwienia określenia dla każdego urządzenia adresu jaki został do niego przypisany.

Programowanie funkcjonalności wykonać zgodnie z pkt 4.1.1. oraz 4.1.2..

C. Zasilanie sieciowe (główne)

Centralę sygnalizacji pożaru oraz zasilacze lokalne należy podłączyć do rozdzielni pożarowej niskiego napięcia wykorzystując wolne pole 230V; 50Hz.

Zabezpieczenie zasilania CSP należy odpowiednio oznakować:

"ZASILANIE CENTRALI P.POŻ".

Rozdzielnia pożarowa powinna być zasilania sprzed wyłącznika pożarowego prądu.

D. Zasilanie rezerwowe

Do zasilania rezerwowego centrali przewidziano baterię akumulatorów kwasowych (zżelowanych), 2 sztuki 12Ah.

Do zasilania rezerwowego zasilacza Merawex przewidziano baterię akumulatorów kwasowych (zżelowanych), 2 sztuki 12Ah.

Do baterii akumulatorów SSP nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

System sygnalizacji pożaru zaprojektowano dla 30 godzinnej pracy w dozorowaniu bez zasilania podstawowego.

Przeprowadzono obliczenia sprawdzające na oprogramowaniu Cooper dla powyższych warunków pracy z wynikiem pozytywnym.

Elementy Peryferyjne

Adresowalny Detektor Optyczny to czujka, najlepiej nadający się do wykrywania pożarów powolnych. Diodę LED sygnalizującą stan urządzenia można zaprogramować w taki sposób,

by w warunkach normalnych była na stałe wyłączona lub migła w celu potwierdzenia komunikacji z panelem sterującym CF3000. Zastosowane do ochrony pomieszczeń biurowych, nie zapylonych magazynów, pomieszczeń technicznych i pomocniczych.

Gniazdo standardowe jest elementem liniowym przystosowanym do współpracy z czujkami. Spełnia rolę montażową czujki. Gniazdo z włożoną czujką stanowi jeden kompletny element adresowalny. Gniazdo należy mechanicznie przymocować na suficie, oraz podłączyć do niego instalację przewodową. Konstrukcja gniazda umożliwia przeprowadzenie pomiaru ciągłości pętli bez konieczności montażu czujek w gniazdach co zapobiega zabrudzeniom czujek w trakcie ostatniej fazy budowy. Do jednego gniazda lub równolegle, do dowolnej liczby gniazd, może być dołączony zewnętrzny wskaźnik zadziałania. Dostępne są gniazda czujek z wbudowanym przekaźnikiem.

Ręczny ostrzegacz pożarowy jest elementem adresowalnym, współpracującym z adresowalną linią dozorową. Ostrzegacze posiadają wewnętrzne izolatory zwarć. Gama ROP'ów współpracujących z systemem obejmuje wersje natynkowe, podtynkowe i natynkowe WP IP65. Do urządzeń tych dostępnych jest wiele akcesoriów w tym pokrywa zabezpieczająca na zawiasach, zestaw elementów wymiennych (szybki, klucze testowe), natynkowa maskownica. Diodę LED sygnalizującą stan urządzenia można zaprogramować w taki sposób, by w warunkach normalnych była na stałe wyłączona lub migła w celu potwierdzenia komunikacji z centralą.

Kontroler 4 linii sygnalizatorów konwencjonalnych CSC354, umożliwia podłączenie do 4 niezależnych linii sygnalizatorów konwencjonalnych. Każda linia może być oddzielnie programowana za pośrednictwem Site Installera. został zaprojektowany w celu znacznego uproszczenia instalacji w zastosowaniach, w których wymagane jest użycie specjalistycznych sygnalizatorów akustycznych lub optycznych, ponieważ zapewnia on zasilanie sygnalizatorów i umożliwia pełną kontrolę ich działania bez potrzeby bezpośredniego podłączania do centrali. Moduł wykorzystuje tylko jeden adres, ale liniami można sterować w sposób niezależny. wymaga lokalnego zasilania 230V. Posiada on baterię podtrzymującą umożliwiającą odpowiedni czas pracy w stanie czuwania oraz alarmu pożarowego.

Moduł liniowy 3wejścia/3wyjścia służy ono do monitorowania maksymalnie 3 oddzielnych sygnałów wejściowych z urządzeń takich jak wyłączniki tryskaczy oraz posiada 3 sterowane oddzielnie beznapięciowe styki wejściowe przeznaczone do sterowania urządzeniami zewnętrznymi takimi jak wentylatory (grupy wentylatorów) i systemy kontroli dostępu. Wszystkie wejścia i wyjścia pracują niezależnie od siebie i można programować je

wykorzystując możliwości przyczynowo-skutkowe centrali, umożliwiając ich pracę globalną lub w reakcji na uruchomienie określonych urządzeń lub sygnały wejściowe. Wejścia są monitorowane pod kątem zwarć i przerw w obwodach. Do wywołania stanu alarmu wymagana jest określona rezystancja. Monitorowany jest stan przerwy lub zwarcia obwodu, który generuje sygnał awarii systemu. Wejścia można wykorzystywać jako wejścia sygnałów pożarowych jak np. sygnał wyłącznika tryskacza, jednak można wykorzystywać je również do monitorowania nie-pożarowych sygnałów wejściowych - jak np. wyłączniki zewnętrzne do aktywowania trybu dzień-noć lub innych funkcji panelu. Znamionowo wyjścia mogą przełączać maks. prąd 1A rezystancyjny przy 24VDC. Moduł mocuje się do standardowej, głębokiej, 2-częściowej obudowy montażowej i można montować je natynkowo lub jako wpuszczane pod tynk do połowy głębokości.

Sygnalizator akustyczny, konwencjonalny sygnalizator akustyczny o mocy wyjściowej 102 dB. Przystosowany do pracy w szerokim zakresie napięcia roboczego tj. 9 – 18 VDC lub 18 – 28 VDC, oraz o niskim poborze prądu, 12mA. Do ustawienia są 32 tony alarmowania.

Okablowanie

W projekcie zastosowano następujące przewody:

- Pętle dozоровe czujek i przycisków należy wykonać przewodami typu YnTKSYekw 1x2x1.0.
- Początek pętli dozоровej od CSP do modułu sterującego sygnalizatorami akustyczno optycznymi wykonać kablem HTKSHekw 1x2x1,0 PH90.
- Linie zasilające 230VAC wykonać przewodem typu HDGs 3x2,5mm².

Wprowadzanie przewodów:

- do czujek, przycisków i wskaźników zadziałania zostawić wolne na długości ok. 0,2 m;
- do listw zaciskowych - ok. 0,5 m;
- do centrali sygnalizacji pożarowej - od 0,4 do 1,0 m.

Piony pętli dozоровych prowadzić w rurkach ochronnych.

Przewody PH 90 prowadzić zgodnie z certyfikatem.

Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach rurkowych (przepustach). Przepusty należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej.

Przy skrzyżowaniach, jeśli nie można ich uniknąć, przewody należy osłaniać rurką.

Projektowana instalacja zostanie wykonana poprzez zastosowanie linii dozоровych typu A, do których będą podłączone adresowalne czujki i ręczne ostrzegacze pożaru. Liniowe

moduły kontrolno-sterujące, przeznaczone do monitorowania urządzeń związanych z bezpieczeństwem pożarowym obiektu zostaną zainstalowane na pętlach dozorowych.

Wszystkie elementy liniowe projektowanego systemu sygnalizacji pożaru CF firmy Cooper posiadają wewnętrzny wbudowany izolator zwarcia, co pozwala na elastyczne budowanie pętli dozorowych (np. przejścia przez różne strefy pożarowe).

Zasilanie rezerwowe

Centrala Systemu Sygnalizacji Pożaru

Na wypadek awarii zasilania głównego system wyposażony zostanie w zasilanie rezerwowe w postaci baterii akumulatorów. Pojemność akumulatorów została dobrana tak, aby po zaniku napięcia sieciowego zapewnić prawidłową pracę systemu przez 48h w stanie dozoru i 0,5h w stanie alarmu. Faktyczny prąd pobierany przez układ należy zmierzyć po zamontowaniu instalacji. W wyniku tych pomiarów dopuszcza się zmianę pojemności akumulatorów. Do akumulatorów nie można przyłączyć innych odbiorników energii elektrycznej, nie będących elementem systemu sygnalizacji pożaru.

System sygnalizacji dźwiękowej

Na wypadek zaniku napięcia sieci, rezerwowym zasilaniem centrali jest bateria akumulatorów o napięciu znamionowym 24 V (2 x 12 V). Przełączenie z zasilania zasadniczego na rezerwowe następuje samoczynnie, bez powodowania przerwy w zasilaniu. Czas pracy centrali zasilanej z baterii, bez zasilania zasadniczego, przy braku poboru prądu przez urządzenia dodatkowe, wynosi 30 godz.

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

Centrala Sygnalizacji pożaru

Centralę zamontowano w czystym, suchym, dość dobrze przewietrzanym i nie nasłonecznionym miejscu o temperaturze nie wyższej niż 40°C i nie niższej niż 5°C. Centrala powinna być umieszczona z daleka od wszelkich źródeł zagrożenia, w miejscu gdzie będzie on łatwo dostępny dla osób upoważnionych i służb pożarowych. Centralę przymocować do ściany wykorzystując załączany z centralą wzornik do wiercenia. Nie wiercić otworów w ścianie przez panel, gdyż może to spowodować zanieczyszczenie obwodów elektronicznych lub ich uszkodzenie.

Instrukcje instalacyjne:

- Nigdy nie wykonywać prób izolacji na przewodach podłączonych do urządzeń elektronicznych.
- NIE DOKRĘCAĆ NADMIERNIE ŚRUB W ZACISKACH PRZYŁĄCZENIOWYCH

- Stosować zawsze kable odpowiedniego typu posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty, zaprojektowane specjalnie do pracy w obwodach detektorów i sygnalizatorów.
- Podczas doboru rozmiaru kabli zawsze stosować się do ograniczeń dot. spadku napięcia.
- Zawsze zwracać uwagę na polaryzację. Przewody nie oznaczone barwą kodową należy w sposób trwały znakować.
- W całej pętli musi być zachowana ciągłość ekranu włączając w to również wszystkie punkty połączeniowe i urządzenia. Dla ułatwienia każde urządzenie wyposażenie jest w odpowiednie i wyraźnie oznakowane zaciski.
- Ekran musi być uziemiony w przewidzianym do tego celu punkcie podłączenia na panelu DF6000, nie zaś w innym miejscu. Zarówno początek jak i koniec pętli muszą być podłączone do odpowiednich punktów uziemienia.

Należy zwracać uwagę, by nie doszło do podłączenia ekranu do uziemionego korpusu jakiegokolwiek metalowego urządzenia, osłony lub obudowy kablowej. Ekranu lub żyły pomocniczej kabla pętlowego nie należy traktować jako uziemienia zabezpieczającego, a co za tym idzie nie wolno podłączać ich do zacisków oznaczonych symbolem uziemienia, za wyjątkiem zacisków na centrali, i nie należy izolować ich zielono-żółtą osłoną.

Przed rozpoczęciem instalacji należy zapoznać się z całą instrukcją instalacji. Instalacji centrali winna dokonywać osoba odpowiednio przeszkolona i posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Instalacja musi być zgodna z wymaganiami normy EN54 i dokumentacją techniczno-ruchową dołączoną do wyrobu.

Czujki

Gniazda czujek należy instalować bezpośrednio n/t zabezpieczanych pomieszczeń.

Przewody między czujkami oraz między przyciskami nie mogą być przedłużane - muszą to być przewody ciągłe. W innych przypadkach łączenia i rozgałęzienia należy wykonać przez zastosowanie listew zaciskowych lub przełącznic teletechnicznych dedykowanych do systemów pożarowych.

Odstęp poziomy i pionowy czujek od ścian, urządzeń i materiałów składowanych, kratek wentylacyjnych nawiewnych nie może być mniejszy niż 0,5m.

Przyciski pożarowe

Przyciski pożarowe należy instalować na wysokości ok. 1,5m od podłogi, w odległości (o ile to możliwe) co najmniej 0,5m od innego osprzętu elektrycznego.

Procedura na przeprowadzenie testu przycisku:

- Wciśnij klucz testowy w otwór od spodu przycisku.

- Zaczekaj aż zapali się czerwona dioda LED.
- Wyjmij klucz testowy.
- Zaczekaj aż zgaśnie dioda – oznacza to skasowanie przycisku.

Moduły wykonawcze

Moduły wykonawcze montować bezpośrednio przy sterowanym urządzeniu lub w wydzielonych pożarowo pomieszczeniach gdy do urządzenia należy dostarczyć energię lub sygnał przez 30 min w trakcie pożaru. Instalację przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta dołączoną do wyrobu.

Uwagi dodatkowe

Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej koordynacji międzybranżowej wszelkich zmian i modyfikacji w realizacji projektów wykonawczych w celu eliminacji ewentualnych kolizji.

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, przez uprawnionego instalatora.

Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z wymogami normy BN-84/8984-10.

Kable ognioodporne należy montować:

- w korytach ognioodpornych o takiej samej odporności ogniowej co zastosowany kabel montowanych do ściany zgodnie z Atestem.
- n/t i p/t, do ściany, na uchwytych (certyfikowane metalowe kotwy) o takiej samej odporności ogniowej co zastosowany kabel, przy użyciu dowolnych tulejek rozporowych stalowych M6 oraz dowolnych wkrętów stalowych M6 w odstępach co 30cm.

Zgodnie z zaleceniami CNBOP (pismo nr BA/556/80/582/06 z dn.10.02.2006) przewody z cechą PH mogą być układane w rurkach PCV. Całość należy mocować przy pomocy uchwytów OBO 1015 co 30cm.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w osłonie z rur.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymagana dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.

Wyżej wymienione przepusty należy wypełnić masą ognioodporną spełniającą te same wymagania techniczne co ściany i stropy, w których się znajdują.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać między innymi :

- 1) zachować odpowiednie odległości czujek od źródła ciepła (np. żarowych opraw oświetleniowych) - min. 0.5 m,
- 2) w pomieszczeniu gdzie występują podciągi, belki, lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu, to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0.5 m,
- 3) wskaźniki zadziałania umieszczone w czujkach muszą być widoczne przy wejściu do pomieszczenia,
- 4) dodatkowe wskaźniki zadziałania czujek należy zainstalować na suficie podwieszanym, w najbliższej odległości od czujki, w miejscach dobrze widocznych;
- 5) przyciski należy montować na ścianach na wys. ok. 1,5 m od podłogi oraz w odległ. min.0,5 m od innych urządzeń.
- 6) odstęp poziomy i pionowy czujek od innych urządzeń nie może być mniejszy niż 0.5 m.
- 7) nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratk nawiewnych wynosi 0,5m.
- 8) Stropy perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0.5 m wokół czujki.
- 9) Montaż czujek liniowych dymu wykonać w odstępie od stropodachu przynajmniej 0,5m.
- 10) Montaż instalacji sygnalizacji pożaru i sterowania urządzeń bezpieczeństwa pożarowego powinien nastąpić zgodnie z projektem wykonawczym.

Podczas wszelkich prac montażowych i prób eksploatacyjnych konieczny jest nadzór inwestorski i autorski.

2. Materiały

Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2004r Nr 237, poz.2375); Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2004r Nr 249, poz.2497) oraz innych aktów prawnych ujętych w pkt. 9.2. Dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych umieszczonych w wykazie nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania zastosować nowe.

Wszystkie materiały powinny być odpowiedniej jakości, umożliwiającej bezawaryjną pracę w czasie i po okresie gwarancyjnym. Dane grupy materiałów jak tablica, aparatura modułowa, osprzęt instalacyjny, itp. powinny tworzyć spójny system funkcjonalno – estetyczny.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- tablice elektryczne wykonane według schematów i widoków zamieszczonych do dokumentacji projektowej. Urządzenia rozdzielcze powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 439-1+AC „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań”. Zastosowane rozdzielnice powinny posiadać świadectwa badania technicznego oraz deklarację producenta, że przekazane zestawy spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa pracy i użytkowania, ochrony życia, zdrowia i środowiska,
- przewody i kable elektroenergetyczne według specyfikacji w dokumentacji projektowej, powinny spełniać wymagania normy PN-HD 21.2 S4:2003 „Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V - Wymagania ogólne”; PN-HD 603S1:2006/A3:2007 (U) Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV i normy PN-E-79100:2001 „Kable i przewody elektryczne – pakowanie, przechowywanie i transport” oraz posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- oprawy oświetleniowe według załączonego wykazu w dokumentacji projektowej, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-1:2009 „Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania” oraz posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- osprzęt elektroinstalacyjny montowany na stałe, według opisu zamieszczonego w dokumentacji projektowej powinien spełniać wymagania norm PN-IEC 60669-1:2002 „Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych – Wymagania

ogólne”; PN-IEC 60884-1:2006 „Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Wymagania ogólne” oraz posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami i specyfikacją.

3. Sprzęt

- Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na terenie budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości, jak również wytrzymałości,
- Maszyny, urządzenia i elektronarzędzia używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,
- Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione,
- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

4. Transport i składowanie materiałów

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.
- W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a szczególności:
 - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
 - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków, itp.
- Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne. Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej,

- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Trasowanie

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

5.2. Montaż konstrukcji wsporczych

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

5.3. Układanie rur

Rurki instalacyjne układać w bruzdach pod tynkiem w taki sposób by po zatynkowaniu przykryć wszystkie jej elementy min. 5mm warstwą tynku. Rurki układane na tynku mocować do podłoża z użyciem uchwytów systemowych. Do łączenia rurek stosować należy typowe złączki i kolanka dedykowane do danego typu rurki oraz o odpowiadającym im przekroju. Złączki proste i narożne powinny mieć gładkie ścianki by ewentualnie można było wymienić znajdującą się w nich instalację. Przed zatynkowaniem rurki należy mocować za pomocą gipsu budowlanego (nie dopuszcza się tymczasowego mocowania rurek gwoździami ze względu na możliwość przyszłej korozji). Rurki należy układać w ciągach równoległych lub prostopadłych do krawędzi ścian i stropów poniżej wieńca konstrukcyjnego.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Rurki po przeciągnięciu przez nie przewodów uszczelnić należy kitem i zatynkować lub zagipsować.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy uszczelnić do granic odporności ogniowej takiej jak jest wymagana pomiędzy wydzieleniami pożarowymi.

Przejścia pożarowe wykonać stosując systemowe rozwiązania np. firmy PROMAT lub HILTI.

5.5. Montaż kabli i przewodów

Przewody i kable układać należy w rurach PVC pod tynkiem i na tynku, listwach kablowych natynkowych PVC oraz korytkach stalowych z zachowaniem tras poziomych i pionowych.

5.11. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach wewnętrznych łączenie przewodów i kabli należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Wszystkie połączenia muszą być wykonane za pomocą listew zaciskowych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie do jakich ten zacisk jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą końcówek oczkowych, pomiędzy końcówką a nakrętką 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 ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub zakończone końcówkami.

5.12. Podejścia i przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia takie należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

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 itp.

Miejsce połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinno być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem. Końce żył wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

5.13. Ochrona przed porażeniem

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien wyróżniać się barwą izolacji zielono żółtą. Aparaty ochrony przed dotykiem pośrednim powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym,
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładkę sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,

Zaciski ochronne powinny być wykonane w następujący sposób:

- zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych ochroną przed dotykiem pośrednim,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

Oznakowanie barwne przewodów należy wykonywać w następujący sposób:

- przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską,
- oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi,
- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak aby na końcach przewodu na długości 15mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30% lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barwy zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe,
- przyłączenie przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych

nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Próby montażowe:

- po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa to jest: oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary rezystancji uziemień,
- na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy, sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami.

W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

5.14. Próby montażowe

Po zakończeniu robót instalacyjnych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, to jest technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

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

- protokoły prób jakości przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy,
- dokumentację techniczną – ruchową lub w przypadku jej braku – fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury,

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach, stanowiące między innymi podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V,
- pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- pomiar rezystancji uziemienia.
- pomiar instalacji niskoprądowej

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.

5.15. Roboty po-montażowe

Wszystkie uszkodzenia ścian po przebicjach, rozkuciach należy zlikwidować poprzez zatynkowanie.

5.17. Koordynacja robót

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów lub etapów robót i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg pozostałych robót instalacyjnych i budowlanych. Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady kontroli i jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych i zapewni możliwość badania materiałów i robót.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty będą wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w specyfikacjach technicznych.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez inspektora nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej.

6.2. Badania i pomiary

6.2.1. Zakres kontroli robót

Zakres badań odbiorczych powinien zawierać następujące ustalenia:

- odniesienia do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji oraz określać zakres procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itp.),
- -określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań,
- -parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku), warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn,
- -zakres ilościowy prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi,
- -niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań.

Należy przeprowadzić następujące próby i sprawdzenia:

a/ Ogłędziny instalacji obejmujące sprawdzenie

- - wymogów bezpieczeństwa,
- - sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- - doborem urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów środowiskowych,
- - oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- - umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych, opisów aparatów i obwodów,
- - poprawności połączeń przewodów,
- - dostępności do urządzeń umożliwiającej wygodną ich obsługę i konserwację,
- - stanu urządzeń i pewności mocowania przewodów i aparatów

b/ Próby

Norma zawiera zakres prób odbiorczych, które w zależności od potrzeb są następujące:

- -sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych,
- -pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- -sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- -sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-S – badanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- -sprawdzenie biegunowości,
- -próba działania,
- -próba wytrzymałości elektrycznej,
- -pomiar instalacji niskoprądowej

Pomiary należy wykonywać z uwzględnieniem wymagań PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.” Każda praca pomiarowa – kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

c/ Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5h od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być „wyświecone” minimum przez 100h. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.3. Pobieranie próbek

Nie dotyczy.

6.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

6.5. Dokumentacja budowy

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z postanowieniami ustawy Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej obiektu z naniesieniem ewentualnych zmian jakie zostały wprowadzone w trakcie robót instalacyjnych.

7. Przedmiar i obmiar

7.1. Ogólne zasady obmiaru

Kosztorys inwestorski wykonanych robót sporządza się w oparciu o bazę normatywną KNR lub KNNR

Obmiary robót sporządza się zgodnie z zasadami przyjętymi w w/w katalogach.

7.2. Roboty towarzyszące i tymczasowe

Roboty tymczasowe nie podlegają rozliczeniu z wyjątkiem rusztowań, które winne być w kosztorysie ofertowym.

8. Odbiór techniczny

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnym zapisem w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania ze specyfikacją techniczną, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

9. Wykaz przepisów

9.1. Normy

- PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- International standard ISO/IEC 11801: Information technology — Generic cabling for customer premises