

ataataataataata
ataataataataata
ataataataataata
ataataataataata
ataataataataata
ataataataataata
ataataataataata

PRACOWNIA PROJEKTOWA **ata**
SOCZYŃSKI MIROSŁAW

59-800 Lubań
ul. Cmentarna 1

tel. 606 62 08 34
tel. 602 25 64 28

email: pp_ata@poczta.onet.pl
email: sekretariat@o2.pl

NIP: 613-103-26-53
REGON: 230280642

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Klasa i kategoria robót:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych
45314300-4 Budowa linii kablowej nN
32410000-0 Sieć komputerowa
45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
35125300-2 Kamery bezpieczeństwa
45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

Zamierzenie budowlane:	Budowa przedszkola przy Zespole Szkół im. Św. Jadwigi we Wleniu	
Adres obiektu:	59-610 Wleń, ul. Szkolna Wleń – miasto; 021205_4, Wleń – 2 A.M. 1; 021205_4.0002 21/2, 21/1, 21/3, 44, 19/2, 46/1	
Inwestor:	Gmina Wleń 59-610 Wleń, Plac Bohaterów Nysy 7	
Autorzy:	Imię, nazwisko, uprawnienia	Podpis
<i>Instalacje elektryczne</i>	mgr inż. Marek Kieroń DOŚ/IE/0070/06, nr upr.: 261/DOŚ/05 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Grudzień 2020		

INSTALACJA ELEKTRYCZNA W BUDYNKU DO ZADANIA PN.
Budowa przedszkola przy Zespole Szkół im. Św. Jadwigi we Wleniu, dz.
nr 21/2, 21/1, 21/3, 44, 19/2, 46/1, AM-1, Obr 021205_4.0002

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw, montaż rozdzielnic), montażu instalacji piorunochronnej, sieci komputerowej, przeciwpożarowego systemu alarmowego, instalowania kamer bezpieczeństwa w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- montażem instalacji piorunochronnej,
- montażem sieci komputerowej,
- montażem przeciwpożarowego systemu alarmowego,
- montażem systemu kamer bezpieczeństwa,
- montaż systemu kontroli dostępu i wideofonowego

wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletowaniem wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.
- montażem rozdzielnic w miejscu określonym w dokumentacji technicznej,
- przeprowadzeniem wymaganych prób, badań i pomiarów ze sporządzeniem protokołów kwalifikujących rozdzielnicę (prefabrykat) do eksploatacji.
- wykonywaniem wszelkiego rodzaju uziemień

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i

PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablów i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablów, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamknięta przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Ochrona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma

dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony

Rozdzielnica elektryczna (tablica) - zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

Centrala (CSP) – Centrala jest głównym komputerem (mózgiem) systemu. Zbiera i analizuje dane z urządzeń detekcyjnych i wykonuje odpowiednie operacje (sterownicze, sygnalizacyjne) stosowanie do jej konfiguracji. Nowoczesne centrale umożliwiają swobodną konfigurację scenariusza działania systemu. Producent zapewnia narzędzia do konfiguracji i diagnostyki systemu – zwykle przy pomocy komputera PC. Centrala SSP wyposażona jest w panel oraz wyświetlacz służący m.in. do identyfikacji zdarzeń (alarmowych i uszkodzeniowych) i ich obsługi. Centrale różnią się ceną i funkcjonalnością. Klient ma do dyspozycji zarówno małe centraliki mające ograniczoną funkcjonalność i mogące obsłużyć zaledwie kilkadziesiąt elementów – po rozbudowane centrale modułowe mogące pracować w sieci i zdolne obsłużyć tysiące elementów i sterowań. Poszczególne elementy dodatkowe (czujki, moduły) różnią się w zależności od producenta i standardu systemu. Elementy różnych producentów nie są ze sobą kompatybilne. Dobór odpowiedniej centrali powinien być poprzedzony analizą potrzeb inwestora. Zaleca się wzięcie pod uwagę warunków panujących na obiekcie, poziomu bezpieczeństwa, wymaganych funkcjonalności oraz możliwości finansowych klienta. Należy wziąć pod uwagę także dostępność części zamiennych i wsparcie techniczne systemu. Dobór centrali na miarę potrzeb i wymagań inwestora to istotna decyzja w procesie projektowania systemu.

Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) – są to przyciski w kolorze czerwonym z napisem „pożar”, które pozwalają na wywołanie alarmu pożarowego przez użytkownika obiektu w sposób natychmiastowy. Odpowiednie rozmieszczenie przycisków alarmowych regulują normy projektowe. Jako, że systemy poszczególnych producentów używają własnych protokołów adresowania i komunikacji z centralą, przyciski różnych producentów nie są ze sobą kompatybilne. Dotyczy to także wszystkich innych elementów adresowalnych.

Sygnalizatory (tzw. syreny) – są urządzeniami alarmowymi, które sygnalizują alarm za pomocą dźwięku (sygnalizatory akustyczne), czasem także przy pomocy światła (sygnalizatory akustyczno-optyczne). Natężenie dźwięku sygnalizatora powinno przekraczać 65dB. Innym sposobem sygnalizowania alarmu jest podłączenie SSP do niezależnego systemu DSO (dźwiękowego systemu ostrzegawczego). DSO oprócz sygnalizacji alarmów może odtwarzać muzykę lub inne komunikaty dźwiękowe (organizacyjne, handlowe).

Moduły sterujące i monitorujące – sterują i monitorują urządzeniami peryferyjnymi a także integrują SSP (system Sygnalizacji Pożaru) z innymi systemami i instalacjami w budynku. Przykłady akcji realizowanych poprzez moduły:

- Uruchomienie sygnalizacji (dźwiękowej i optycznej)
- Transmisja sygnału pożarowego do zarządcy obiektu, ochrony lub straży pożarnej (Monitoring sygnałów alarmowych)
- Przekazanie sygnału do systemu zarządzania obiektem, systemu automatyki budynku, systemu monitoringu wizyjnego CCTV
- Uruchomienie sterowań SSP do urządzeń wykonawczych:
- Otwarcie klap oddymiających (poprzez centralkę oddymiania) / Otwarcie bram napowietrzających
- Zamknięcie klap (bram) odcinających
- Otwarcie bram i drzwi ewakuacyjnych (otwarcie rygli systemu kontroli dostępu)
- Wyłączenie urządzeń niebezpiecznych lub rozprzestrzeniających pożar: Urządzeń elektrycznych, grzewczych, wentylacyjnych, gazowych.
- Sprowadzenie wind na dół
- Uruchomienie urządzeń gaszących (tryskaczy, stałych urządzeń gaśniczych SUG)

Czujki optyczne dymu – wykrywają dym widzialny powstający zwykle w pierwszej fazie powstawania pożaru. Pozwalają zidentyfikować źródło zagrożenia jeszcze przed pojawieniem szybko rozprzestrzeniającego się otwartego ognia. Działanie tej czujki opiera się na rejestrowaniu przez odbiornik czujki promienia rozproszonego przez wnikaące do komory czujki cząstki dymu. Zabrudzenie komory czujki jest uwzględniane przez systemy kompensacji zabrudzeń, co pomaga uniknąć fałszywych alarmów i zmniejsza konieczność częstego czyszczenia. Zasada ich działania polega na wykryciu aerozoli widzialnych, z tego powodu mogą reagować także na fałszywe bodźce alarmowe (np. dym powstający w kuchni, para wodna, pył czy kurz). W zależności od modelu i funkcjonalności urządzenia, mogą także posiadać dodatkowe systemy eliminacji fałszywych alarmów.

Zasilacze pożarowe i akumulatory – zasilanie SAP (System Sygnalizacji Pożaru) poprzez sieć elektryczną realizowane jest poprzez zasilacze wbudowane do centrali oraz certyfikowane zewnętrzne zasilacze pożarowe. Oprócz tego system musi

posiadać akumulatory (zasilanie rezerwowe) pozwalające na nieprzerwaną pracę przez 72 godziny w stanie dozoru oraz dodatkowo co najmniej 30 minut w stanie alarmu. Odpowiednią ilość i pojemność akumulatorów ustala się poprzez sporządzenie bilansu poboru prądu przez system.

System sygnalizacji pożaru (SSP) - zwany także system alarmu pożarowego (SAP) lub potocznie system przeciwpożarowy to instalacja, która w odróżnieniu od innych systemów teletechnicznych (niskoprądowych) wymaga uwzględnienia określonych wymagań natury technicznej i prawnej. Do najważniejszych z nich zaliczamy: ustawy, rozporządzenia, normy, dokumentację techniczną producentów (DTR, Instrukcje). Wykorzystywane urządzenia muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty, aby można było je zastosować w ochronie pożarowej. Mając na względzie powyższe wymagania wskazane jest posiadanie przez instalatora i projektanta systemu odpowiednich kwalifikacji, najlepiej potwierdzonych certyfikatami i odpowiednimi autoryzacjami. Konieczne jest zastosowanie się do wymagań natury technicznej, formalnej i prawnej związanych z projektowaniem, instalacją i eksploatacją systemów sygnalizacji pożaru. Pozwoli to z jednej strony zachować wysokie standardy bezpieczeństwa na obiekcie, a z drugiej uniknąć problemów z wypłatą ubezpieczenia oraz odpowiedzialności zarządcy i właściciela budynku w razie tragedii.

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414)

- Norma PKN-CEN TS 54-14: Systemy sygnalizacji pożarowej – wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

Monitorowanie terenu za pomocą kamer, w celu zapewnienia bezpieczeństwa

System monitorujący teren za pomocą kamer, w celu zapewnienia bezpieczeństwa

W skład systemu CCTV wchodzi:

Kamery przemysłowe i obiektywy

Rejestratory

Monitory i przewody wideo

Zasilacze i przewody zasilające

Przewody lub zestawy bezprzewodowe do transmisji sygnału audio / wideo

Obudowy, uchwyty i inne akcesoria

Opcjonalnie routery do realizacji połączenia z internetem

Monitoring IP - Jedyny system CCTV, który do transmisji danych wykorzystuje protokół internetowy. Każdy element tego systemu jest, można powiedzieć, miniaturowym komputerem z kartą sieciową. Monitoring IP z reguły cechuje się najlepszą jakością obrazu i najwyższą funkcjonalnością. Nie jest one jednak doskonały – może prowadzić opóźnienia i być podatny na spadki przepustowości łącza internetowego.

Kamera IP – połączenie kamery i komputera w całość. Urządzenie to rejestruje i przesyła obraz na żywo bezpośrednio przez sieć IP, umożliwiając uprawnionym użytkownikom obserwację na miejscu lub z oddalonego stanowiska. Podgląd, zapisywanie i zarządzanie materiałem wizyjnym z takiej kamery odbywa się za pośrednictwem infrastruktury sieci opartej na standardowym protokole IP.

Kamera taka posiada własny adres IP. Jest podłączona do sieci i zazwyczaj zawiera między innymi wbudowany serwer WWW, serwer FTP, klienta FTP, klienta poczty elektronicznej, system zarządzania alarmami, możliwość programowania i inne opcje. Kamery sieciowe nie muszą być podłączane do komputera, działają niezależnie dzięki czemu mogą być rozmieszczane w różnych miejscach, w których znajduje się połączenie do sieci IP.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.2.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

Napięcie znamionowe izolacji 750V.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Trasa kablowa - pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie - miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie - miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Napięcie znamionowe kabla U_o/U - napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym U_o - napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U - napięcie międzyprzewodowe kabla.

W kraju produkuje się kable elektroenergetyczne na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV, 3,6/6 kV, 6/10 kV, 8,7/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV, 23/40 kV; dla napięcia 64/110 kV stosuje się kable olejowe, gazowe lub o izolacji polietylenowej. Ilość żył tych kabli może wynosić od 1 do 5, natomiast przekroje znamionowe wg oferty producenta od 1 do 1000 mm² (praktycznie od 4 mm²).

Kable sygnalizacyjne produkowane są na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV - ilość żył od 2 do 75, przekroje znamionowe od (0,64) 0,75 do 10 mm².

Żyła robocza - izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu

drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm². Żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splatane są we współosiowe warstwy w kierunkach przemianowych. Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązową) i kierunkową (niebieską) dla ułatwienia rozpoznawania i liczenia kolejnych warstw kabla.

Żyła ochronna „żo” - izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące - dostępnego urządzenia

elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm² - przekrój żyły ochronnej minimum 16 mm², natomiast powyżej 95 mm² - minimum 50 mm²).

Żyła powrotna (stara nazwa „ochronna”) - wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcia znamionowe 3,6/6 kV i wyższe. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącym ekranem niemetalicznym, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceńowych) w układzie wielofazowym.

Żyła probiercza „żp” - izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyły roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego. Stosowana głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400 mm², w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5 mm².

Żyła neutralna - izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm² może wynosić 50% tego przekroju.

2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablów i osłony krawędzi - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metalu).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa ϕ 60 mm, sufitowa lub końcowa ϕ 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa ϕ 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.2.3. Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm².
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.4. Gniazda wtynkowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-

wtynekowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynekowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od $1,5 \div 6,0 \text{ mm}^2$ w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.5. Sprzęt oświetleniowy

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm^2 , a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

2.2.6. Obudowy rozdzielnic i aparatów

Stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się do wnętrza ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu, podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż.

Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadaną przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów

rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 50298:2004, PN-EN 62208:2005 (U).

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów łączących i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki).

Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

2.2.7. Charakterystyka komponentów sieci strukturalnej:

1. Wszystkie urządzenia stanowiące przedmiot zamówienia powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.

2. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania zamawiającemu szczegółowej dokumentacji powykonawczej zrealizowanego systemu okablowania wraz z wynikami pomiarów dla każdego toru transmisyjnego.

3. Pasywne elementy połączeniowe sieci powinny posiadać świadectwa niezależnego laboratorium badawczego potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego: ISO/IEC 11801:2002, ANSI/EIA/TIA-568-B.2, EN 50173-1:2002 zarówno na pojedyncze komponenty, jak również na łącze typu Channel oraz Permanent Link, np. Laboratorium GHMT.

4. System okablowania strukturalnego powinien zapewniać wszystkie elementy toru transmisyjnego (kable instalacyjne, kable krosowe, gniazda przyłączeniowe, panele rozdzielcze) zarówno miedziane jak i światłowodowe.

5. Należy zastosować system okablowania strukturalnego w wersji UTP.

6. Ze względu na niebezpieczeństwo związane z występującymi na rynku niepełnowartościowymi kopiami podzespołów do budowy okablowania, komponenty systemu zostaną zakupione u autoryzowanych dystrybutorów (autoryzacja producenta systemu okablowania lub jego przedstawiciela), bądź bezpośrednio u producenta systemu okablowania lub jego przedstawiciela. Fakt ten zostanie potwierdzony kserokopiami odpowiednich faktur.

7. System okablowania strukturalnego w części opartej na miedzi powinien spełniać wymagania klasy E+ wg normy ISO/IEC 11801:2002 zarówno w odniesieniu do zastosowanych poszczególnych komponentów (kategoria 5A) jak i do całości systemu rozpatrywanego jako Channel i Permanent Link (rozumianych zgodnie z definicją ww. norm).

8. System okablowania strukturalnego powinien spełniać wytyczne norm ISO/IEC 11801 w kwestii międzyoperacyjności produktów oraz metody testów złącza RJ45 - „de-embeded test” tzw. testu

piramidy.

9. Element systemu moduł RJ45 powinien spełniać wymaganie ciągłego nadzoru nad linią produkcyjną, co powinno być potwierdzone certyfikatem

10. System okablowania strukturalnego powinien zapewniać modułową budowę gwarantującą:

- a. zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazd różnych interfejsów (RJ45, MT-RJ, RJ12),
- b. na przedniej części każdego z modułów RJ45 powinna znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu;
- c. konstrukcja modułów RJ45 powinna zapewniać minimalny rozplot żył w parze oraz możliwość zdjęcia izolacji na jak najkrótszym odcinku, co zapewni zachowanie struktury kabla od początku do końca toru – rozwiązanie z menadżerem kabla,
- d. moduł RJ45 powinien zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach,
- e. wymagane jest, aby element płytki drukowanej każdego modułu RJ45 w końcowym procesie produkcji był strojony za pomocą promienia laserowego tzw. "laser trimmer"
- f. zarabianie modułów powinno odbywać się w sposób łatwy bez specjalizowanych narzędzi,
- g. podczas zarabiania wszystkie pary kabla powinny być wprowadzane do modułu jednocześnie i zakańczane w złączach IDC jednocześnie co znacznie skraca czas instalacji,
- h. moduł powinien zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut lub typu linka oraz średnicę zakańczanych żył 22U24AWG.
- i. tylko bezpośrednie zakończenie przewodu w module RJ45 jest dopuszczalne; nie można stosować mostków lub innych elementów rozłączalnych w sposób mechaniczny,
- j. interfejsem podstawowym jest RJ45 czyli 4 pary, 8 żył połączonych z pinami ułożonymi symetrycznie w jednym rzędzie w górnej części otworu centrującego dla wtyku RJ45kontakt ekranu modułu z ekranem wtyku kabla krosowego powinno odbywać się za pomocą specjalnych styków po dwóch stronach modułu RJ45.

k. każdy moduł powinien mieć możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B

11. Panele rozdzielcze ekranowane 19" zbudowane w wersji modularnej powinny zapewnić pojemność 24xRJ45 o wysokości 1U.

- a. panele rozdzielcze powinny zawierać te same moduły co zastosowane w gniazdach przyłączeniowych, czyli powinny posiadać standard montażu „keystone” bez konieczności stosowania dodatkowych adapterów czy przejściówek;
- b. w celu łatwego skalowania systemu panele powinny posiadać konstrukcję modułową, co umożliwi wypełnienie ich modułami RJ45 w dowolnym stopniu;
- c. ze względu na możliwość przyszłych modyfikacji systemu, panele rozdzielcze powinny posiadać uniwersalną konstrukcję, umożliwiającą montaż modułów nieekranowanych UTP i ekranowanych STP kategorii 5e, 6 i 6A;
- d. na przedniej części każdego z modułów RJ45 powinna znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu;
- e. w tylnej części panela powinna znajdować się prowadnica kabli umożliwiająca trwałe przytwierdzenie kabli instalacyjnych, prowadnica musi być demontowana;
- f. panel powinien być wyposażony w konektor pozwalający na przyłączenie panela ekranowanego do instalacji uziemiającej po obu stronach części metalowej obudowy;
- g. aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, powinien on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45; powinny one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk
- h. producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, klips umożliwiający przyłączenie przewodu uziemiającego, komplet modułów RJ45 kat.5A UTP, oraz instrukcję obsługi; w celu zapewnienia odpowiednio wysokiej ochrony w czasie transportu i magazynowania panel rozdzielczy musi być zapakowany w bezpieczną folię bąbelkową oraz kartonowe opakowanie.

12. Jako kabel instalacyjny miedziany należy użyć skrętki czteroparowej ekranowanej kategorii 5 UTP (folia na pojedynczej parze, opłot, drut drenowy) w powłoce LSOH (Low Smoke Zero Halogen) o impedancji 100 ± 15 Ω z wartościami parametrów specyfikowanych do 900MHz lub 1,2 GHz.

13. Kabel instalacyjny powinien być zgodny z wymaganiami normy IEC 60332-1.

14. Producent technologii teleinformatycznej powinien być producentem zarówno systemu okablowania strukturalnego jak i systemu przełącznic telefonicznych. Ma to na celu zapewnienie bezproblemowej integracji obydwu systemów jak i unifikację procedur certyfikacyjnych oraz uproszczenie serwisu struktur kablowych.

15. Producent systemu okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat systemu zapewnienia jakości ISO 9001. W przypadku producentów zagranicznych ich polski przedstawiciel lub filia powinna posiadać, co najmniej certyfikat systemu zapewnienia jakości ISO 9002 (ISO 9001:2000).

16. Cały system okablowania strukturalnego musi zostać objęty 20-letnią gwarancją niezawodności

reasekurowaną przez producenta systemu okablowania. Stosowne certyfikaty i dokumenty gwarancyjne powinny być przekazane w terminie realizacji zamówienia.

17. W okresie gwarancyjnym (czas od momentu wydania certyfikatu) utrzymaniu gwarancji podlegają wszelkie rozbudowy i rekonfiguracje systemu pod warunkiem wykonywania niezbędnych prac przez Certyfikowanego Instalatora.

18. Całość instalacji okablowania strukturalnego powinna być przetestowana na zgodność z wyżej określoną klasą okablowania przy zastosowaniu miernika o poziomie dokładności pomiaru, co najmniej Level III. Należy przeprowadzić pomiary zgodnie z normą ISO/IEC 11801 z uwzględnieniem modelu łącza Permanent Link:

19. Urządzenie pomiarowe musi posiadać ważny certyfikat kalibracji – kopię należy dołączyć do dokumentacji.

20. Raporty z pomiarów muszą być dołączone do dokumentacji elektronicznie w plikach dedykowanych dla oprogramowania specjalistycznego służącego do pobierania danych z miernika.

21. Instalator systemu powinien posiadać certyfikat oferowanego systemu okablowania, od co najmniej 2 lat oraz posiadać potwierdzone pisemnie wsparcie i akceptację przedstawionej koncepcji okablowania przez producenta systemu okablowania lub jego polskiego przedstawiciela.

22. Wymaga się, aby firma instalująca posiadała certyfikat Autoryzowanego Integratora oferowanego systemu okablowania strukturalnego.

23. System powinien być objęty 5-letnią gwarancją na zerową stopę błędów bitów tzw. ZERO BIT ERROR.

Gniazda 230V AC projektowane w dedykowanej instalacji zasilającej winny posiadać blokadę uniemożliwiającą dołączenie niededykowanych odbiorników energii elektrycznej.

Instalacja obwodów odbiorczych ma być wykonana przewodem kabelkowym z żyłami miedzianymi typ YDYżo 3x2,5 mm² 750V.

Obwody elektryczne prowadzone mają być łącznie z instalacją logiczną w kanale kablowym - rozdzielone przegrodą lub w odrębnych kanałach.

Pionowe zejścia spod sufitu do gniazd wszystkich PEL należy wykonać na tynku w kanałach PCV. Każdy punkt Pel będzie skonfigurowany jako:

- Gniazdo 2xRJ45 kat 5
- Gniazdo Data z kluczem 2x230C AC

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

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

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

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

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

2.2.8. Zwody instalacji odgromowej

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu. Na kominach wykonać zwody poziome, nie izolowane, niskie. Jako materiały przewodzące stosować stal ocynowaną. Przy układaniu zwodów poziomych należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni podłoża nie mniej niż 2 cm. Kąty ochronne nie izolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać 45°.

2.2.9. Ochrona przeciwpożarowa – systemy sygnalizacji pożaru

Na podstawie §28.1 pkt. 12 Rozporządzenia MSWiN z dnia 7 czerwca 2010 r. w przedmiotowym budynku wymagane jest zastosowanie systemu sygnalizacji pożarowej (SSP), obejmującego urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze.

W związku z powyższym przyjęto pełną ochronę budynku systemem SSP. Dla ochrony obiektu przyjęty został adresowalny system sygnalizacji pożarowej, zbudowany w oparciu o automatyczne i ręczne czujki p.poż., oraz moduły liniowe przeznaczone do monitorowania i sterowania zewnętrznymi urządzeniami ochrony p.poż.

Centrala systemu zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci baterii akumulatorów. Pojemność akumulatorów zostanie dobrana tak, aby po zaniku napięcia sieciowego zapewnić prawidłową pracę systemu przez czas określony w scenariuszu pożarowym. Zadaniem projektowanej instalacji będzie możliwie jak najszybsze powiadomienie

odpowiedzialnych i odpowiednio przeszkolonych służb budynkowych o wykrytym pożarze oraz automatyczne przekazanie sygnałów sterujących do zewnętrznych urządzeń ochrony p.poż. (według określonego algorytmu). Pełna adresowalność instalacji SSP umożliwiać będzie identyfikację miejsca alarmu z dokładnością do wyznaczonych stref dozorowych. Każde

pomieszczenie chronionego obiektu wyposażone będzie w co najmniej jedną automatyczną czujkę pożarową montowaną na stropie, wyjątek stanowią pomieszczenia sanitarne. Oprócz pomieszczeń nadzorowane będą również przestrzenie i obszary zamknięte. W ciągach komunikacyjnych oraz przy drzwiach ewakuacyjnych zostaną zamontowane ręczne ostrzegacze pożarowe w postaci czerwonych przycisków z szybką. Przyciski ROP rozplanowane zostaną w taki sposób, aby do najbliższego ostrzegacza

żadna osoba w obiekcie nie musiała przebywać drogi dłuższej niż 30m.

2.2.10. Instalowanie czujek

We wszystkich pomieszczeniach, gdzie będą instalowane czujki, będą one montowane bezpośrednio na stropie. Instalowanie czujek będzie wykonane zgodnie z wytycznymi CNBOP. Czujki powinny być montowane w odległości, co najmniej 0,5 m od ścian lub ścianek działowych (przegród). Jeżeli pomieszczenie jest węższe niż 1,2 m, czujka powinna być instalowana w części środkowej, nie bliżej niż 1/3 szerokości pomieszczenia od jednej ze ścian. Jeżeli pomieszczenia są podzielone przez ściany, przepierzenia lub regały, sięgające bliżej niż 0,3 m od stropu, przegrody powinny być traktowane jako dochodzące do stropu, a tak powstałe części pomieszczenia – jak odrębne pomieszczenia. Wokół czujki powinna być zachowana wolna przestrzeń o promieniu sfery, co najmniej 0,5 m. Czujki dymu i ciepła montować w gniazdach. Czujki dymu instalowane w panelach sufitu podwieszonego instalować w gniazdach. Odległości w poziomie między dwoma gniazdami czujek wg zasad zawartych w wytycznych producenta (DTR). Jeżeli czujki są ukryte (np. nad podwieszonymi sufitami lub pod podniesionymi podłogami), należy przewidzieć podwójne oznakowanie, widoczne również z podłogi

2.2.11. Instalowanie ręcznych ostrzegaczy pożarowych

Ręczne ostrzegacze pożarowe będą instalowane bezpośrednio na ścianie na wys. 1,40m. od podłogi na drogach ewakuacyjnych, tak żeby były one widoczne i łatwo dostępne i tak aby dojście do nich nie przekroczyło 30-40 m.

2.2.12. Instalowanie sygnalizatorów

Przewidziano montaż sygnalizatorów akustyczno optycznych informujących osoby przebywające na obiekcie oraz personel o konieczności opuszczenia budynku w przypadku wykrycia pożaru.

2.2.13. Organizacja alarmowania

Projektuje się dwustopniową organizację alarmowania:

alarm I stopnia (wstępny, wewnętrzny) wywołany przez czujkę automatyczną, przeznaczony wyłącznie dla obsługi, sygnalizowany wewnętrznym brzęczykiem centrali SAP, którego odebranie powinno być potwierdzone przez obsługę w czasie T1 nie przekraczającym 30 sekund (nie potwierdzony alarm I stopnia przechodzi automatycznie w alarm II stopnia). Po potwierdzeniu odebrania alarmu I stopnia (czas T1) obsługa powinna dokonać rozpoznania zagrożenia w czasie T2 w czasie nie przekraczającym standardowo 3

minut; przed upływem czasu T2 w przypadku nie wykrycia zagrożenia alarm może być

skasowany na panelu obsługi centrali. Po upływie czasu T2 alarm I stopnia przechodzi automatycznie w alarm II stopnia (pełny, pożarowy) podczas którego następuje automatyczneysterowanie sygnalizacji

akustycznej, urządzeń przeciwpożarowych oraz pozostałych urządzeń. Użycie ręcznego ostrzegacza pożarowego powoduje natychmiastowe przejście systemu w stan alarmu II stopnia; funkcja taka umożliwia również obsłudze skrócenie czasu T2 w przypadku kiedy w czasie rozpoznania stwierdzono faktycznie zagrożenie pożarowe.

Wszystkie elementy systemu SAP muszą posiadać aktualne certyfikaty zgodności wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej w Józefowie. Rozwiązania techniczne powinny być zgodne z PKN-CEN/TS 54 -14 – Specyfikacja techniczna. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.

2.2.14. Okablowanie instalacja sygnalizacji pożaru

Podstawowym typem kabla dla instalacji sygnalizacji pożarowej jest kabel telekomunikacyjny typu YnTKSYekw 1x2x0,8. Jest to kabel koloru czerwonego, w powłoce z polwinitu nie rozprzestrzeniającego ognia, z izolacją z PCW, z pojedynczą skrętką dwużyłową otoczoną wspólnym ekranem. Budowa taka zapewnia kablom optymalne parametry elektryczne, mechaniczne i pożarowe. Instalację sterowań pożarowych, a szczególnie sterowań wymagających zasilania w czasie alarmu pożarowego wykonać kablem HDGs lub HTKSH PH90 montowanym na uchwytach ognioodpornych certyfikowanych, tak by zapewnić ciągłość dostawy energii

elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego.

Kable, przewody oraz zamocowania powinny mieć aktualny certyfikat ITB i CNBOP. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

2.2.15. Przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego

Wszystkie przejścia przewodów instalacji słaboprądowej, zarówno pojedynczych, wiązek jak i prowadzonych w korytach, przez granice stref i wydzieliń pożarowych zarówno w pionie, jak i poziomie przewiduje się uszczelnić masą ognioochronną o klasie odporności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową tego przejścia. Wszystkie uszczelnienia przewiduje się odpowiednio oznaczyć.

2.2.16. System kontroli dozorowej CCTV

Zadaniem systemu telewizji dozorowej będzie rejestracja zdarzeń na terenie zewnętrznym obiektu.

Sygnały wizyjne ze wszystkich kamer sprowadzone zostaną do pomieszczenia technicznego, gdzie przewiduje się montaż rejestratorów cyfrowych w szafie rack 19". Przewiduje się montaż systemu CCTV opartego o technologię IP. System będzie posiadał własną wydzieloną sieć IP.

Cel systemu CCTV IP:

- rejestracja osób wchodzących/wychodzących do/z budynku,
- rozpoznawanie twarzy osób wchodzących/wychodzących z budynku

- rejestracja zdarzeń na zewnątrz budynku
- rejestracja i przechowywanie zapisanych obrazów przez okres 30 dni,

Jako podstawowa kamera zewnętrzna obiektu zastosowana zostanie kolorowa kamera IP z wbudowanym obiektywem oświetlaczem podczerwieni. System będzie automatycznie rejestrował i archiwizował obraz ze wszystkich kamer z ustawioną wcześniej ilością rejestrowanych klatek. Parametry komputera umożliwiającego podgląd widoku z kamer, należy dostosować do wymagań wybranego systemu. Pojemność dysków twardych dla projektowanego systemu zostanie dobrana na czas 30 dni przechowywania obrazów w warunkach bez nadpisywania danych. W przypadku wyczerpania miejsca na dyskach rejestratory mogą automatycznie kasować najstarsze nagrania, zastępując je nowymi.

2.2.17. Montaż kamer

Punkty kamerowe umieścić zgodnie z dokumentacją projektową, uwzględniając podczas realizacji ewentualne zmiany w zakresie robót budowlanych. Metody instalacji urządzeń elektrycznych powinny spełniać wymogi stosownych przepisów krajowych, a także wymagania związane z danym obiektem. Instalację powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Mocowania powinny spełniać wymagania zawarte w instrukcjach producenta.

Montaż kamer powinien obejmować:

- rozpakowanie kamer
- montaż i kompletacja kamer
- obcięcie i obrobienie końcówek przewodów
- montaż zasilaczy kamer wewnątrz obudów
- montaż uchwytów kamer/obudów
- montaż obudów
- podłączenie przewodów pod zaciski
- sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów

2.2.18. Montaż rejestratorów cyfrowych

Rejestratory cyfrowe zainstalować w szafie rack " wg zaleceń producenta. Dokładna lokalizacja szafy Rack wraz z wyposażeniem dodatkowym wg projektu.

2.2.19. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami zawartymi w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej i powinna być wykonywana okresowo w miarę postępu robót przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

Odbiór instalacji CCTV będzie polegał na sprawdzeniu;

- ▮ Zgodności wykonania instalacji z dokumentacją
- ▮ Prawidłowości działania instalacji - po skonfigurowaniu serwera należy do każdego gniazda podpiąć urządzenie peryferyjne i sprawdzić komunikację pomiędzy urządzeniami.

Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia wskazanego przez użytkownika personelu ze sposobu obsługi działania instalacji. Z przeszkolenia należy spisać odpowiedni protokół szkolenia a osoby przeszkolone powinny się na nim podpisać.

2.2.20. Badania, pomiary, programowanie systemu, uruchomienie systemu, praca próbna systemu

Po zakończeniu robót instalacyjnych, a przed montażem urządzeń należy wykonać badania instalacji przewodowej: ciągłość żył, rezystancja izolacji, skuteczność ochrony oraz kabli FTP. Z badań należy sporządzić protokół. Po wykonaniu montażu urządzeń, zaprogramowaniu i uruchomieniu systemu należy przeprowadzić pracę próbną systemu. Z pracy próbnej systemu sporządzić protokół. Po pozytywnym wyniku testu sprawdzić

zgodność działania systemu z założonym programem. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w dokumentacji, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru. Za zorganizowanie i przeprowadzanie kontroli materiałów i robót, prób, badań i pomiarów, włączając w to pobieranie próbek, Wykonawca nie może żądać dodatkowych opłat. Są one wliczone w koszty poszczególnych robót.

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST
- są właściwie oznakowane i opakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

2.4. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3.WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4.WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: -i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5.WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

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

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,

- koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciagi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

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

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

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

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

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. w piwnicy.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

Linie kablowe nN

5.5. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Kierownika Budowy od Inwestora powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich instytucji. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją projektową, jak również z dokumentacją istniejącego uzbrojenia terenu, aby w czasie wykonania robót nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji uzbrojenia terenu i innych urządzeń, sposób wykonania prac należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatacyjnej a prace wykonać pod jego nadzorem. Po wykonaniu zasadniczych robót, po ułożeniu kabli oraz taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej i ułożeniu rur osłonowych dwudzielnych, należy zasypać wykop ziemią pochodzącą z danego wykopu. W miarę zasypywania wykopu należy nasypałą ziemię ubijać warstwami co 20 cm. Ponadto należy nasypać około 10 cm ziemi powyżej poziomu terenu. Natomiast pozostały nadmiar ziemi należy usunąć lub równomiernie rozplantować wzdłuż wykopu.

5.6. Rowy kablowe

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych.

Głębokość wykopu zgodna z normą PN-76/E- 05125.

Szerokość wykopu nie mniejsza niż 0,4 i nie mniejsza niż $S = S_d + (n-1)a + 20 \text{ cm}$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie,

S_d – średnica zewnętrzna kabli,

a – odległość między kablami 10 cm.

Wykop do montażu muf kablowych w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu nie powinna być mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m.

5.7. Układanie kabli w rowie kablowym

Przed przystąpieniem do montażu kabli należy sprawdzić stan rowu kablowego (wykopu) i podłoża.

Kable należy układać linią falistą z zapasem, nie mniejszym niż 1% długości wykopu, na 10 cm warstwie piasku i w odległości 10 cm od siebie. Po ułożeniu kable należy zasypać 10 cm warstwą piasku nad kablami. a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym (miejscowym). Taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną o kolorze niebieskim dla kabli n/n należy ułożyć w wykopie co najmniej 250 mm nad kablem.

Skrzyżowanie z drogami oraz istniejącym i projektowanym uzbrojeniem należy wykonać w rurach ochronnych. Na całej długości kable powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki w odległościach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do obiektów, przy złączach kablowych i wejściach do rur ochronnych.

Przy montażu muf kablowych należy pozostawić zapasy kabla po 1,5 m.

5.8. Połączenia kabli

Do łączenia kabli należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm. Montaż osprzętu powinien być wykonywany ściśle według instrukcji montażowych danego rodzaju osprzętu. Połączenia przewodów i kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów, itp.) na izolację przewodów i kabli oraz montowanych połączeń. Montaż połączeń należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia osłon chroniących izolację przed wpływami zewnętrznymi. Przewody miedziane z żyłami jednodrutowymi o przekroju do 10 mm² oraz z żyłami wielodrutowymi o przekroju do 6 mm² wolno łączyć bez końcówek, z tym że końce żył wielodrutowych powinny być oblutowane. Końce przewodów miedzianych wielodrutowych o przekrojach żył 10 mm² powinny być zaopatrzone w końcówki. Łącząc przewody aluminiowe jednodrutowe z sobą za pomocą osprzętu lub przyłączając je do aparatów i innych urządzeń należy pamiętać o konieczności stosowania odpowiednio sprężynujących złącz śrubowych. Wielodrutowe żyły przewodów aluminiowych oraz żyły jednodrutowe o większych przekrojach w kablach powinny być zaopatrzone w końcówki przyspawane, przylutowane lub zaciskane na zimno (spajane). W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów powinny być odpowiednio osłonięte i nie powinny być naprężane mechanicznie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres badań pomontażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
 - zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
 - stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów
 - pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań
- Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum 200 Ω/V (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwuuzwojeniowy.
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
 - sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
 - poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
 - poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
 - poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
 - pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 M Ω . Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 M Ω . Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7, pkt 7

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury {wykonanej roboty} przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie: dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji, dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów: dokumentacji powykonawczej, świadectw

jakości, dokumentacji techniczno-ruchowych producenta, instrukcji urządzeń

dostarczanych fabrycznie w tym zabudowanych w rozdzielnicach i szafach

- sprawdzenie wymaganych deklaracji zgodności na szafę, osprzęt, rozdzielnice itd.

- dostarczenie oświadczenia wykonawcy o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami,

- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, przepisami technicznymi, Polskimi

Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, jakości zastosowanych materiałów,

Wszystkie rozdzielnice, urządzenia i przewody powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację.

- sprawdzenie protokołów opisu instalacji i protokołów z oględzin instalacji zgodnie z wymogami normy PN-HD-60364-6:2008,

- sprawdzenie dostarczonych sprawozdań z badań rezystancji izolacji rozdzielnic i instalacji, skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem

prądem elektrycznym (pomiar czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowoprądowych),

- sprawdzenie dostarczonych sprawozdań z badań połączeń wyrównawczych i badania

uziemień,

- sprawdzenie sprawozdań dla przewodów sieci strukturalnej -przewody UTP kat. 5 (parametry dB, MHz) w wersji elektronicznej i papierowej,
- badania i próby rozruchowe, sprawdzenie poprawnej pracy systemu,
- dostarczenie certyfikatu okablowania strukturalnego kat 5 na wybudowaną sieć,
- dostarczenie gwarancji,
- sporządzenie protokołu odbioru końcowego.

Linie kablowe nN

Rowy kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- tras wykonanego wykopu;
- głębokości i szerokości wykopu;
- warstwy piasku na dnie wykopu.

Ułożenie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- głębokości ułożenia kabli;
- grubości warstwy piasku nad kablem;
- odległości taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej od kabla;
- odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach;
- oznakowania linii kablowych.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia ziemi nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz

Sprawdzanie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu 1,0 kV.

Dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonywanych wg PN- 93/E-90401.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiaru.

Próba napięciowa izolacji

Wszystkie linie kablowe podlegają próbie napięciowej izolacji. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za pozytywny, jeżeli:

- izolacja każdej żyły względem pozostałych żył powinna wytrzymać bez przebić i przeskoków w ciągu 20 min napięcie stałe o wartości napięcia probierczego określonego przez wytwórcę,
- mierzony w czasie próby prąd upływu nie zwiększy się w czasie ostatnich 4 min próby oraz nie będzie większy dla poszczególnych żył od wartości $300 L$ (μA), przy czym L jest długością kabla w km.

W przypadku nie ustalenia się prądu upływu po 16 min, czas trwania próby należy przedłużyć do 30min.

Dla linii o długości mniejszej od 330 m prąd upływu nie powinien być większy niż 100 μA.

Prąd znamionowy urządzenia probierczego powinien być co najmniej 2-krotnie większy od mierzonego prądu upływu. Próbie napięciowej powłoki podlegają kable o ekranach metalicznych i powłokach z PVC i PE. Powłoka z PVC i PE powinna wytrzymać stałe napięcie 5 kV względem ziemi w ciągu 2 min.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym próby izolacji.

Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

Po wykonaniu linii kablowych n/n należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania. Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBOT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7, pkt 9

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez

zamawiającego lub

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz oprav elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09/A11:2017-11	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01	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 60364-4-46:2017-01	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 -- Oprzewodowanie
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 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2016-07/A11:2017-10	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 60364-7-702:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-702: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Baseny pływackie i fontanny
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 50146:2007	Opaski przewodów do instalacji elektrycznych
PN-EN 60445:2007	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów
PN-EN 60446:2008	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 60664-1:2006	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania
PN-EN 60670-1:2007	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny -- Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2007	Sprzęt elektroinstalacyjny -- Włłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Włłączniki do obwodów prądu przemiennego
PN-EN 60898-1:2007	Sprzęt elektroinstalacyjny -- Włłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Włłączniki do obwodów prądu przemiennego
PN-EN 61008-1:2007)	Włłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 61009-1:2008	Włłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny -- Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² -- Wymagania i badania
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania (Zmiana Az1).

10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

10.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10.4. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.