

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-E
ROBOTY ELEKTRYCZNE

Spis treści

1	Przedmiot ST	3
2	Zakres stosowania ST	3
3	Zakres robót objętych ST	3
4	Określenia podstawowe	4
5	Ogólne wymagania dotyczące robót	7
6	MATERIAŁY	8
6.1	Warunki ogólne stosowania materiałów.....	8
6.2	Deklaracja zgodności	8
7	SPRZĘT	10
8	TRANSPORT	10
9	WYKONANIE ROBÓT	10
9.1	Wymagania ogólne.....	10
9.2	Zestawienie rodzaju robót.....	11
9.3	Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu.	11
9.4	Montaż urządzeń instalacji SSP	11
9.5	Połączenie elektryczne przewodów	12
9.6	Trasy kablowe	12
10	Warunki szczególne wykonania robót	13
10.1	Układanie rur, korytek i osadzania puszek.....	13
10.2	Łączenie przewodów	14
10.3	Przejścia przez ściany i stropy.....	14
10.4	Rozdzielnice oddziałowe	14
10.5	Montaż osprzętu i przewodów	14
11	NORMY I WYTTCZNE	16
11.1	Próby.....	16
11.2	Badania i pomiary.....	16
11.3	Dokumentacja powykonawcza	18
12	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
13	OBMIAR ROBÓT	18
14	ODBIÓR ROBÓT	18
14.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	18
14.2	Odbiór częściowy	19
14.3	Odbiór ostateczny robót	19
14.4	Dokumenty do odbioru ostatecznego	20
15	PODSTAWA PŁATNOŚCI	20
16	PRZEPISY ZWIĄZANE	21
16.1	Normy.....	22

WSTĘP

1 Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna ST-E "Roboty elektryczne" odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania „Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – Szkoła Podstawowa nr 4 w Świdnicy”.

Niniejsza specyfikacja dotyczy inwestycji:

- Budynek A – połączone budynki basenu i sali gimnastycznej (z częściowym podpiwniczeniem) wraz z łącznikiem
- Budynek C – budynek 2 kondygnacyjny bryła w formie litery H połączony z budynkiem B łącznikiem w poziomie 0,00.

2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

3 Zakres robót objętych ST

Zakres robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnątrz remontowanych pomieszczeń:

- przebudowę sposobu zasilania elektroenergetycznego obu budynków z jednoczesnym dostosowaniem do wymogów przepisów ppoż.
- przebudowę i rozbudowę tras kablowych i instalacji zasilnia urządzeń i gniazd wtykowych w budynkach A i C,
- przebudowę instalacji oświetleniowych oświetlenia ogólnego pomieszczeń w budynkach A i C,
- przebudowę i rozbudowę instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w celu dostosowania do wymagań przepisów i aktualnych standardów w bud. A i C,
- przebudowę instalacji połączeń wyrównawczych i koordynację z istniejącymi w kondygnacji podziemnej,
- wykonanie nowych rozdzielnic oddziałowych
- przebudowę instalacji ochrony odgromowej budynków A i C,
- budowę instalacji sygnalizacji pożaru SSP,

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich systemów.

Projekt i specyfikacja instalacji są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian.

Wszelkie nieujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy robót wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich materiałów, urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji,
- zabezpieczenie dostarczonych urządzeń przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość wykonanych instalacji,
- montaż, uruchomienie i regulacja urządzeń i systemów,
- dostawa, układanie przewodów wchodzących w skład instalacji,

- wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze i montażowe wchodzące w skład zakresu robót instalacji,
- wykonanie wszelkich otworów w ścianach budynków a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez strefy ogniowe masami uszczelniającymi o odpowiedniej odporności ogniowej,
- wykonanie i przygotowanie do odbioru wszystkich instalacji i robót zanikowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i testów dla poszczególnych typów instalacji oraz - przedłożenie wyników tych pomiarów do odbioru instalacji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD
- przedłożenie: certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych czy deklaracji własności użytkowych, dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu oraz innych rozwiązań systemowych celem dokonania odbioru prac.

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika niezbędność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST, to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

Wykonawcy instalacji są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST- 00 - „Wymagania ogólne.”

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

Roboty budowlane - wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem przedmiotu dokumentacji projektowej, zgodnie z ustaleniami projektowymi,

Procedura – dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto”? wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,

Zasadnicze wymagania – wymagania, które powinien spełniać musi wyrób wprowadzany do obrotu, określone w dyrektywach nowego podejścia

Producent – przedsiębiorca, który wytwarza, wprowadza do obrotu lub naprawia produkt, a także jego przedstawiciel oraz każda osoba, która występuje jako wytwórca, umieszczając na produkcie bądź do niego dołączając swoje nazwisko, nazwę, znak towarowy bądź inne odróżniające oznaczenie; za producenta uważa się również importera oraz każdego, kto prowadząc działalność gospodarczą może wpływać na bezpieczeństwo produktu.

Deklaracji zgodności – deklaracja producenta wyrobu budowlanego lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną

odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami

Deklaracji własności użytkowych – oświadczenie producenta wyrobu budowlanego który podlega tak zwanej normie zharmonizowanej lub wystawiono na niego Europejską Ocenę Techniczną, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami.

Oznakowanie CE – oznakowanie potwierdzające zgodność danego wyrobu lub procesu jego wytwarzania z zasadniczymi wymaganiami

Ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Uziemienie – połączenie elektryczne z ziemią: uziemieniem nazywa się teŜ urządzenie uziemiające obejmujące uziom przewód uziemiający oraz – jeśli występują – zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą

Stopień ochrony obudowy IP – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów przed dostawianiem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN-EN 60529:2003

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia przewodzących części biernych lub części obcych zapewniające, że mają one zbliżony potencjał.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,

Rozdzielnica – urządzenie przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenia, sterowanie, odłączanie, łączenie lub i sygnalizacja.

Instalacja elektryczna – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów,

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem

Obwód odbiorczy – obwód końcowy – obwód, do którego są przyłączone, bezpośrednio, odbiorniki elektryczne lub gniazda wtykowe, oprawy oświetleniowe,

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeni, którego osia symetrii jest linia prosta, łamana lub falista łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych lub przewodów,

Roboty budowlane przy wykonywaniu instalacji - wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,

Wykonawca – osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane,

Kabel (kabel elektryczny, teletechniczny) - przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, impulsów sygnalizacyjnych zaopatrzony w powłokę ochronną, uzależnioną od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, powietrze itp.);

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osprzęt elektroinstalacyjny - zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszki instalacyjne, listwy osłonowe itp.);

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń

Zasilacz UPS - zasilacz bezprzerwowo, typ zasilacza gwarantujący ochronę urządzeń elektronicznych (m. in. komputerów) przed spadkami napięcia i przepięciami. W razie zakłóceń w pracy podstawowego źródła zasilania zasilacz bezprzerwowo automatycznie włącza normatywne zasilanie z akumulatorów, które, zależnie od ich pojemności, może być podawane od kilku minut do kilku godzin

instalacja słaboprądowa - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem, a także urządzeniami, przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczeń i zasilania urządzeń wchodzących w skład instalacji; (w obiekcie budowlanym) - zespół współpracujących ze sobą elementów o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych celów,

Centrala Sygnalizacji Pożarowej (CSP) – centralna część instalacji sygnalizacji pożarowej SAP. Posiada ona zainstalowane oprogramowanie, które wykrywa i sygnalizuje zagrożenia pożarowe po odebraniu informacji od zainstalowanych czujek lub ręcznych ostrzegaczy pożarowych. W momencie odebrania sygnału alarmu centrala automatycznie może uruchomić sygnalizatory akustyczne lub akustyczno-optyczne oraz przesłać sygnał alarmu do stacji monitoringu. Przekazniki wewnętrzne centrali pozwalają uruchomić zewnętrzne zabezpieczające urządzenia przeciwpożarowe oraz kontrolować ich stan.

Czujka pożarowa - urządzenie przeznaczone do wytworzenia stanu alarmowania w odpowiedzi na wykrycie nienormalnych warunków, wskazujących na wystąpienie niebezpieczeństwa.

Ostrzegasz pożarowy, ręczny (przycisk pożarowy) - urządzenie inicjujące, służące do ręcznego uruchomienia systemu automatycznej sygnalizacji pożarowej.

Sygnalizator - urządzenie wytwarzające sygnał alarmu lub pogotowia.

Konwencjonalna linia dozorowa - Dwuprzewodowa linia dozorowa, pracująca z dwustanowymi czujkami bez identyfikacji ich numerów, zakończona rezystorem końcowym.

Pętla dozorowa – zespół połączonych ze sobą, za pomocą kabla alarmowego, elementów systemu – ich ilość zależy od wielkości i typu centrali.

Strefa dozorowa - część chronionego obiektu, w której zainstalowano jeden lub więcej ostrzegaczy i dla których przewidziano wspólną sygnalizację strefową.

Zasilacz - urządzenie, które przekształca, gromadzi lub wydziela energię elektryczną na potrzeby systemu alarmowego, występujące jako oddzielne urządzenie lub jako część integralna urządzenia sterującego i wskazującego.

Zasilacz dostarcza energię do systemu alarmowego w warunkach normalnych, p

Monitoring – zbieranie informacji o stanie indywidualnych, rozproszonych instalacji sygnalizacji pożarowej SAP, przez centrum monitoringu w celu podjęcia działań interwencyjnych. Interwencja ma miejsce w wypadku odebrania sygnału alarmu, przekazywanego przy pomocy łączy telekomunikacyjnych lub radiowych..

Stopień ochrony IP (stopień ochrony obudowy urządzenia elektrycznego) - miara (stopień) zapewnienia przez obudowę urządzenia elektrycznego ochronę przed: dotknięciem części czynnych i ruchomych oraz przedostaniem się do wnętrza urządzenia ciał stałych i wody, sprawdzona znormalizowanymi metodami prób; umieszczony na tabliczce stopień ochrony IP urządzenia składa się z dwóch liter: IP (International Protection) oraz dwóch cyfr, z których pierwsza oznacza stopień zabezpieczenia przed dostaniem się obcych ciał, a druga - przed wniknięciem wody i szkodliwymi jej skutkami, znaczenie cyfr i budowa oznaczeń;

Dotyk pośredni -dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem np. w wyniku uszkodzenia izolacji;

Rozdzielnica NN - należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach w polach rozdzielni lub celkach przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV wraz z zabezpieczeniami, przyrządami pomiarowymi, układami sterowania i sygnalizacji

Sprzęt elektryczny - każde urządzenie używane w celu wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej, takie jak maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, przewody, akcesoria.

Sprzęt elektryczny - sprzęt przeznaczony do użytkowania przy napięciu nominalnym od 50 V do 1 000 V prądu przemiennego lub od 75 V do 1 500 V prądu stałego.

Zasadnicze wymagania - należy przez to rozumieć wymagania w zakresie cech wyrobu, jego projektowania lub wytwarzania, określone w dyrektywach nowego podejścia;

Szczegółowe wymagania - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w innych aktach prawnych Wspólnoty Europejskiej niż dyrektywy nowego podejścia.

Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami.

Normy zharmonizowane - należy przez to rozumieć normy europejskie opracowane i zatwierdzone przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery i tytuły są publikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej serii C

Dyrektywy nowego podejścia - należy przez to rozumieć dyrektywy Wspólnoty Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r., w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji;

wprowadzeniu do obrotu - należy przez to rozumieć udostępnienie przez producenta, jego upoważnionego przedstawiciela lub importera, wyrobu w celu jego używania lub dystrybucji;

Elementy manipulacyjne - uruchamiane ręcznie przeliczniki, przyciski lub klawisze, które wpływają na pracę centrali alarmowej.

Zasilacz - urządzenie, które przekształca, gromadzi lub wydziela energię elektryczną na potrzeby systemu alarmowego, występujące jako oddzielne urządzenie lub jako część integralna urządzenia sterującego i wskazującego. Zasilacz dostarcza energię do systemu alarmowego w warunkach normalnych, przy stanie alarmowania i przy zakłóceniach.

5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto

Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 - „Wymagania ogólne.”

6 MATERIAŁY

UWAGA:

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIEŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA) UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I INSPEKTORA NADZORU

6.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w ST „Wymagania ogólne.

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały i wyroby budowlane, powinny być zaopatrzone przez producenta w deklaracje zgodności, deklaracje własności użytkowych i dopuszczenia, jeżeli takie są wymagane. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora. Przewody kabelkowe powinny spełniać wymagania ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzenia CPR.

Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony właściwym dla lokalizacji i warunków środowiskowych.

W pomieszczeniach wilgotnych powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż IP44.

Osprzęt i przewody dla instalacji SSP powinny spełniać wymagania właściwe dla tego typu instalacji.

Przewody i kable – stosować zgodnie z dokumentacją projektową. W zależności od przeznaczenia, winny spełniać:

- wymagania w zakresie czasu podtrzymania funkcji PH,np. PH90,
- posiadać dopuszczenie CNBOP,
- przewody zasilające urządzenia ppoż., winny uwzględniać poza podstawowymi wymaganiami spełniać warunki doboru uwzględniające znaczny wzrost rezystancji w czasie pożaru,

6.2 Deklaracja zgodności

Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2021r.poz.1213) potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów

budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym a także Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U. z 2003r. nr 49, poz. 414.

Dokonanie oceny zgodności, jest obowiązkowe przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu lub oddaniem do użytku. Niezależnie od oceny zgodności, dozwolone jest dokonywanie dobrowolnej oceny zgodności na warunkach uzgodnionych w umowie zawartej przez zainteresowane strony. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel, który poddał wyrób lub proces jego wytwarzania ocenie zgodności z zasadniczymi wymaganiami i potwierdził ich zgodność, wystawia deklarację zgodności.

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zapewnia zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

Stosować wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z europejską normą zharmonizowaną wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

Wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Zabrania się wprowadzania do obrotu lub oddawania do użytku wyrobu nie posiadającego oznakowania zgodności, jeżeli wyrób ten podlega takiemu oznakowaniu.

Właściwości każdego zastosowanego materiału winny być potwierdzone deklaracją zgodności wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela. Wyrób winien być oznakowany znakiem zgodności.

Wszystkie deklaracje zgodności należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym a także Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U. z 2003r. nr 49, poz. 414.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość. Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i oświetlonych z zachowaniem specyficznych cech do typu i rodzaju materiałów.

Rodzaj użytych materiałów:

Drabiny i koryta kablowe wg opisu,

Bednarka FeZn 30x4,
Drut odgromowy DFeZnØ8mm,
Zaciski, złącza instalacji odgromowej,
Kabel N2XH ...06/1kV wg opisu
Przewody PH90 np. NHXH ... wg opisu
Przewód HTKSH FE180/PH90 E90 1x2x0,8 lub HTKSHekw FE180/PH90 E90 1x2x0,8
Przewód HDGs 3x1,5mm² lub równoważny,
Elementy systemu SSP wg opisu,
Rury instalacyjne karbowane i gładkie zgodne z CPR;
Oprawy awaryjne LED z własnym, źródłem zasilania rezerwowego z systemem autotest, 1h,
Oprawy awaryjne, kierunkowe z piktogramem LED z własnym, źródłem zasilania rezerwowego, z systemem autotest, 1h.
Oprawy oświetlenia ogólnego LED nastopowe i zwieszane wg opisu,
Inne oprawy oświetleniowe wg opisu
Czujnik obecności IR 360 stopni, dwuobwodowy
Rozdzielnice elektryczne wg opisu
Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu - komplet
Aparaty elektryczne do zabudowy w rozdzielnicach (wg schematów);
Puszki instalacyjne;
Złączki, uchwyty (w tym certyfikowane), wsporniki i inne materiały pomocnicze.

7 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt powinien być jak określono w Specyfikacji Technicznej bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

8 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST -00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Transport powinien być jak określono w specyfikacji bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

9 WYKONANIE ROBÓT

9.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne" oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora Nadzoru i/lub przez Inwestora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu, wykonaniu robót oraz montażu i uruchomieniu urządzeń i aparatów zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

9.2 Zestawienie rodzaju robót

Rozbudowa rozdzielnic istniejących
Montaż rozdzielnic prefabrykowanych
Wykonanie konstrukcji i tras kablowych;
Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych;
Instalacja oświetleniowa, wymiana łączników i opraw
Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia
Instalacja gniazd wtykowych DATA i RJ45 kat.6;
Instalacje systemu sygnalizacji pożaru i sterowania zgodnie z matryca sterowań zawartą z scenariuszu rozwoju zdarzeń pożarowych lub w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego,
Montaż i podłączenie urządzeń realizowanych systemów, w tym LPD, CCTV, zasilania dedykowanego, przywoławczych i powiadamiania itp.
Instalacje zasilające urządzenia klimatyzacyjne
Instalacje sterownicze systemu klimatyzacji
Podłączenia i uruchomienie urządzeń i systemów,
Instalacja wyrównawcza
Budowlane prace przygotowawcze, w tym bruzdy, przebiccia, rozbiórki podłoża oraz ich naprawa po wykonaniu robót,
Wywóz odpadów i utylizacja materiałów z demontażu
Pomiary i badania
Dokumentacja powykonawcza

9.3 Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Rozdzielnice prefabrykować poza terenem lub na terenie budowy.

Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaty zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się zastosowanie aparatów innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych za zgodą Inspektora Nadzoru. Wszelkie zmiany, które mogłyby mieć wpływ na pogorszenia bezpieczeństwa porażeniowego lub pożarowego lub mogłyby mieć wpływ na jakość funkcjonowania instalacji bądź na jakość energii należy uzgodnić z autorem projektu.

9.4 Montaż urządzeń instalacji SSP

Montaż gniazd czujek

Wyznaczyć miejsce instalowania, przygotować podłoże pod kołki rozporowe lub konstrukcję wsporczą, zamontować gniazdo do gotowego podłoża, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Montaż czujek w gniazdach

Zamocować czujkę w gnieździe postępując zgodnie z instrukcją producenta. Należy zwrócić uwagę na prawidłowość typu montowanej czujki (gniazda są z reguły uniwersalne dla kilku typów czujek).

Montaż ręcznych ostrzegaczy pożarowych, przycisków przerywających, głośników

Zakres czynności jak przy montażu gniazd czujek.

Montaż central

Zakres czynności jak przy montażu tablic i rozdzielni elektrycznych opisanych w specyfikacji technicznej, DTR producenta i instrukcja instalacji. Lokalizacja CSP zgodnie projektem na podłożu o wymaganych parametrach.

Montaż akumulatorów

Ustawić akumulatory w wyodrębnionym miejscu lub pojemniku, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta i połączyć z centralą zgodnie z DTR, sprawdzić poprawność podłączeń, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Montaż sygnalizatorów pożarowych – zgodnie z instrukcją producenta w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych parametrów alarmowania i stref alarmowych.

Moduły sterujące – winny zapewnić wymagany czas potrzymania funkcji w zależności od przyjętego algorytmu sterowania i sygnalizacji czy transmisji sygnałów sterujących.

Przewody instalacji SSP – w zależności od funkcji winny spełniać wymagania w zakresie czasu podtrzymania funkcji.

9.5 Połączenie elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia należy wykonać spawaniem (tam, gdzie jest to dopuszczalne) oraz śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną

Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą bitumiczną.

Połączenia osłonowych rur metalowych, wzajemne bądź z kształtkami i rozgałęźnikami wykonać w sposób zapewniający właściwe połączenie galwaniczne

9.6 Trasy kablowe

Trasy kablowe projektowane i wykonywane są przez branżę elektryczną. Podstawowym elementem wykonania tras są koryta kablowe, bruzdy i przepusty instalacyjne. Przyjmuje się, że podtynkowa trasa jest właściwa pod warunkiem przykrycia przewodu warstwą tynku o grubości min. 5 mm. Zaleca się jednak

układanie przewodów prowadzonych podtynkowo w osłonach z rur karbowanych. Zwiększa to odporność przewodu na uszkodzenia mechaniczne zwłaszcza w przypadku powstania pęknięć i szczelin w warstwie tynku. Przepusty wykonać z rur gładkich. Nie przewiduje się potrzeby wykonania przepustów w przegrodach pionowych o średnicy większej od 40mm.

Dla realizacji tras pionowych wykonać w przegrodach poziomych przebicia odpowiednie dla rozmiarów trasy. Trasy pionowe obudować do wymaganego stopnia ochrony ppoż.

9.6 Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli;

kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.

przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej

układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie;

przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami;

Przejścia przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.

9.7 Próby pomontażowe.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

10 Warunki szczegółowe wykonania robót

10.1 Układanie rur, korytek i osadzania puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Koryta powinny być mocowane za pomocą śrub lub specjalnych uchwytów i konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środkauszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody

fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

10.2 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

10.3 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przebiecia i otwory o średnicy większej od 40mm należy zabezpieczyć pożarowo właściwymi masami lub obudować, tak by uzyskać parametry przebiecia nie gorsze niż parametry pożarowe przegrody.

10.4 Rozdzielnice oddziałowe

Rozdzielnice zasilając będą wykonane jako naścienne, wolnostojące lub wnątkowe wnątkowa i będzie wyposażona zgodnie z projektem wykonawczym.

Kablowe rozdzielnice szafowe i szafki pomiarowe niskiego napięcia mają spełniać wymagania następujących norm:

- PN-EN 50274:2004+AC:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych,
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne,

Wszystkie materiały do prefabrykacji i montażu rozdzielnic powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobatkach technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności w krajowych ocenach technicznych).

10.5 Montaż osprzętu i przewodów

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Osprzęt i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych, klejenia bądź we wcześniej osadzonych puszkach instalacyjnych. Gniazda wtyczkowe montować nad posadzką na wysokości 1,1m - 1,3 m i 1,4 m w pomieszczeniach sanitarnych. W pozostałych pomieszczeniach wysokość montowania gniazd wtyczkowych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się montaż gniazd wtykowych w pomieszczeniach „suchych” n.p. w celach na wysokości 0,3m nad posadzką w strefach, gdzie nie występują kolizje z innymi instalacjami lub wyposażeniem.

Łączniki mocować na wysokości 1,3 m od podłogi.

We wskazanych (rysunki) miejscach np. kanały kablowe dostosować wysokość montażu osprzętu do warunków lokalizacyjnych.

Kategoria ochrony IP osprzętu od czynników zewnętrznych winna być dostosowana do miejsca zainstalowania i występujących w tym miejscu warunków środowiskowych.

Instalacja oświetleniowa

Doprowadzenia przewodów do opraw należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (mocowanie uchwytyami odstępowymi, prowadzenie w rurkach instalacyjnych). Przewody układać w korytkach, pod tynkiem, w przestrzeni między płytowej w ściankach gipsowych i na uchwytach bądź w rurkach na tynku.

Stosować osprzęt w zależności od sposobu wykonania instalacji i charakteru pomieszczeń, tzn.:

dla instalacji natynkowych i prowadzonych w rurkach, osprzęt natynkowy w wykonaniu normalnym i szczelnym,

dla instalacji wykonanych w pomieszczeniach z atmosferą normalną, osprzęt w wykonaniu podtynkowym.

Łączniki instalować na wys. 1,3m od podłogi

Zaplanowano wykorzystanie opraw nastropowych i zwieszanych. Stosować oprawy ze źródłem LED zapewniającym uzyskanie wymaganego natężenia oświetlenia i równomierności.

Naświetlacze i oprawy w pomieszczeniu basenu instalować jako podwieszane do konstrukcji stropu i naściennie. Naświetlacze zabezpieczyć dodatkowo linką asekuarcyjną (systemową).

Stosować oprawy zapewniające uzyskanie niskiego współczynnika UGR przy zachowaniu długiej żywotności. Zalecany L90B10 przy 50000-100000h.

Należy przewidzieć dobór opraw oświetleniowych, które będzie można zainstalować bez istotnych przeróbek istniejących instalacji przy jednoczesnym uzyskaniu wymaganych parametrów oświetleniowych i estetycznych.

Do sterowania oświetleniem w szatniach i w pomieszczeniach sanitarnych zastosowano sterowanie centralne z pomieszczenia ratowników.

Inne instalacje siłowe i gniazd wtykowych

Doprowadzenia przewodów do gniazd należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (mocowanie uchwytyami odstępowymi, prowadzenie w rurkach). Przewody i kable układać pod tynkiem, w przestrzeni między płytowej w ściankach gipsowych i na uchwytach w rurkach PCV na tynku.

Osprzęt w zależności od sposobu wykonania instalacji oraz charakteru i przeznaczenia pomieszczeń, tzn.:

- dla instalacji natynkowych i prowadzonych w kanałach i rurkach instalacyjnych, osprzęt natynkowy w wykonaniu normalnym i szczelnym.

- dla instalacji podtynkowych wykonanych w pomieszczeniu z atmosferą o zwiększonej wilgoci, osprzęt podtynkowy w wykonaniu szczelnym.
- dla instalacji podtynkowych wykonanych w pomieszczeniu z atmosferą normalną, przewidziano osprzęt w wykonaniu podtynkowym.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych koryt metalowych pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu.

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

Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

11 NORMY I WYTYCZNE

11.1 Próby

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-HD 60364-6) wykonanych instalacji. Sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby: Ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych.

Pomiar rezystancji izolacji.

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania.

Sprawdzenia biegunowości.

Badanie wyłączników różnicowo-prądowych.

Pomiar uziemienia ochronnego i roboczego

Badanie instalacji niskoprądowych

11.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy

personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-HD 60364-6: 2008 "Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie", m.in.:

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli,
- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń powłoki zewnętrznej,
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć i załamań,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MΩ,
- rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż:
 - 20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową
 - 100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji, kompletności tablic rozdzielczych,
- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
- miejsc wyprowadzenia przewodów uziemiających oznaczonych w dokumentacji,
- sprawdzenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem, wyników pomiarów rezystancji uziemień,
- protokołów pomiarów elektrycznych.
- należy sprawdzić czy nie ma narażeń mechanicznych przewodów i kabli na całej ich długości,
- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń powłoki zewnętrznej,
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć i załamań.

Sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz poprawności połączeń. Sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji, ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów, instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem, miejsc wyprowadzenia przewodów uziemiających, wyników pomiarów rezystancji uziemień tam, gdzie jest to wymagane i protokołów pomiarów elektrycznych.

Zgodność:

- zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z projektem
- zgodność wykonanej instalacji z projektem
- próbę działania i funkcjonalności
- poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- sprawdzenie rezystancji izolacji – wykonać dla każdej linii oddzielnie,

- sprawdzenie rezystancji każdej linii (pętli),
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- sprawdzenie prawidłowości umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- sprawdzenie sposobu wykonania i prawidłowości oznakowania elementów systemów i ich zgodności z dokumentacją powykonawczą,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru, wprowadzonych do projektu.
- sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczych oraz instrukcji eksploatacji i obsługi systemów i urządzeń

11.3 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołożyć kopie deklaracje zgodności potwierdzone podpisem wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych materiałów i urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów i badań.

12 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne”

13 OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w ST – 00 „Warunki ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

szt. – szynoprzewodów, rozdzielnic, zasilaczy, uchwytów, gniazd wtyczkowych itp.....na podstawie pomiaru w terenie

m - ułożenia kabli, koryt kablowych i rur instalacyjnych, instalacji odgromowej, uziemiającej, na podstawie pomiaru w terenie

kpl - oprawy oświetleniowe na podstawie pomiaru w terenie

Zakres prac określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych

przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze

14 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00 „Warunki ogólne”

Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

14.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor (Inspektor Nadzoru) na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

14.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Odbiór częściowy obejmuje m.in. badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

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

- pomontażowe, częściowe roboty zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.
- instalacji wtynkowych i podtynkowych,
- zachowanie wymaganych odległości pomiędzy różnymi instalacjami np. elektrycznymi i niskoprądowymi,
- sieci uziemiającej, kablowej i odwadniającej układanej bezpośrednio w ziemi,
- fundamentów, uziomów fundamentowych i przepustów umieszczonych w fundamentach.

14.3 Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrażeń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

14.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności lub/i deklaracje własności użytkowych i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu, wyniki pomiarów i testów.
- książkę eksploatacji, konserwacji i napraw dla wszystkich systemów

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

15 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Warunki płatności należy przyjmować zgodnie z zapisami w zawartej umowie, z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na -miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- oznakowanie kabli,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
- pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego
- pomiary elektryczne obwodu
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary impedancji pętli zwarciowej
- pomiary natężenia oświetlenia

- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- doprowadzenie terenu robót do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

16 PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 2002r. Prawo budowlane - tekst jednolity Dz.U. 2021r. poz. 2351.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r.w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z załącznikiem. (Dz.U. 2019 poz. 1065).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej – obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 maja 2020r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2020r poz. 961)

USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Dz.U. 2021r. poz.1213

Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 13 kwietnia 2016r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2017r, poz. 1398 oraz z 2018r. poz.650 i poz.1338).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010r. nr 109, poz. 719)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane, dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108 poz. 953).

Rozporządzenie Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020r. poz.1609) z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r, w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (tekst jednolity Dz. U. Nr 119, poz. 998 z 2009r.),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 19.03.2003r. Nr 47 poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U. z 2003r. nr 49, poz. 414.

CNBOP – Podstawowe zasady projektowania instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

16.1 Normy

Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami wymienionymi w załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 kwietnia 2019r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2019r. poz. 1065 – w zakresie przywołanym w rozporządzeniu, a w szczególności:
PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-HD 60364-1:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41:2017-09

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-42:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43:2012

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym..

PN-HD 60364-4-46:2017-01

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-HD 60364-5-51:2011

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.

PN-IEC 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 60364-5-54:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-HD 60364-5-56:2019

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-559:2010

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-HD 60364-6:2016

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.

PN-HD 60364-7-704:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-EN 12464-1:2012

Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-EN-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej – Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.

PKN-CEN/TS 54-14:2018

Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

PN-EN 50274:2004+AC:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych,

PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1:

Postanowienia ogólne,

PN-EN 50132-7:2003. Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania

PN-EN 50146:2002 (U)

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446-2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60664-1:2003 (U)

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1:

Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U)

Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego.

Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004

Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60439-3:2004 „Rozdzielnice sterownice niskonapięciowe. Część 3.

Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych

do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niekwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.”

N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."

PN-EN 1838: 2013 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”

PN-EN 50172 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

PN-EN 60598-2-22:2004 „Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego”.

PN-EN 62305 cz.1-4. Ochrona odgromowa cz.1 -4.

Inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.

Opracował:
Edward Kaspura