



NAAIarchitekci

Al. Papieża Jana Pawła II 28/7

70-454 Szczecin

Tel. 091 424 04 39

Fax 091 424 04 40

www.ch2architekci.pl

biuro@ch2architekci.pl

**ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ
W MIEJSCOWOŚCI ŻUKOWO, GMINA SŁAWNO**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.2.	Przedmiot ST	4
1.3.	Zakres stosowania ST	4
1.4.	Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia.....	4
1.5.	Przedmiot i zakres robót objętych ST	4
1.6.	Informacje o terenie budowy.....	4
1.7.	Zabezpieczanie interesów osób trzecich	5
1.8.	Ochrona środowiska.....	5
1.9.	Warunki bezpieczeństwa pracy.....	5
1.10.	Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	5
1.11.	Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	5
1.12.	Określenia podstawowe, definicje	5
2.	WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	7
3.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH	8
4.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ŚRODKÓW TRANSPORTU	8
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	8
5.1.	Wymagania ogólne.....	8
5.2.	Zgodność robót z dokumentacją projektową.....	8
5.3.	Warunki bezpieczeństwa pracy.....	9
5.4.	Ochrona przeciwpożarowa.	9
5.5.	Materiały do wykonania prac elektroinstalacyjnych.....	9
5.5.2.	Trasowanie – przygotowanie tras kablowych	9
5.5.3.	Korytka i drabiny kablowe.....	9
5.5.4.	Układanie kabli i przewodów	10
5.5.5.	Osprzęt elektroinstalacyjny i wyposażenie tablic rozdzielczych.....	10
5.5.7.	Oprawy oświetlenia podstawowego	15
5.5.8.	Oprawy oświetlenia awaryjnego	17
5.5.9.	Wykopy pod fundament słupa oświetleniowego	17
5.5.10.	Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	17
5.5.10.	Montaż słupów.....	18
5.5.11.	Montaż opraw na słupach.....	18
5.5.12.	Wykonywanie wykopów pod kable.....	18
5.5.13.	Układanie kabli.....	18
5.5.14.	Układanie rur osłonowych, wciąganie kabli do rur.	19

5.5.15	Skrzyżowania i zbliżenia kabli.....	20
5.5.16	Instalacja odgromowa	20
5.5.17	Ochrona przeciwporażeniowa	21
5.6.	Wykaz materiałów niezbędnych dla wykonania przedmiotu zamówienia	21
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	24
6.1.	Dokumentacja odbiorowa:.....	25
7.	ODBIÓR ROBÓT Rodzaje robót	25
7.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	25
7.2.	Odbiór końcowy	25
7.3.	Odbiór ostateczny	26
7.4.	Dokumenty odbioru końcowego.....	26
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE Z STWIÓR.....	26

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

„ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI ŻUKOWO, GMINA SŁAWNO”.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dla branży elektrycznej jest określenie zakresu i sposobu wykonania robót budowlanych elektroinstalacyjnych, a także określenie wymagań jakościowych odnośnie stosowanych przy realizacji zamówienia materiałów i wyrobów, jak również, jakości wykonania robót związanych z realizacją zadania pt: „Rozbudowa budynku szkoły podstawowej w miejscowości Żukowo, Gmina Sławno”.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest uzupełnieniem szczegółowym Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.4. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

CPV 45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.5. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z wykonaniem prac na podstawie projektu branży elektrycznej na potrzeby zadania pt: „Rozbudowa budynku szkoły podstawowej w miejscowości Żukowo, Gmina Sławno”.

W zakresie prac przewidzianych opracowaniem projektowym jest

- Wykonanie przyłącza zasilania budynku szkoły
- Budowa i wyposażenie tablicy głównej GTR
- Budowa i wyposażenie tablic piętrowych i technologicznych
- Montaż instalacji elektrycznych, WLZ-ów, wg planów instalacji elektrycznych
- Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego
- Montaż oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego
- Montaż instalacji odgromowej.
- Montaż instalacji połączeń wyrównawczych.
- Montaż i uruchomienie instalacji zarządzania budynkiem.
- Montaż oświetlenia zewnętrznego i sieci zewnętrznych
- Pomiary powykonawcze.

1.6. Informacje o terenie budowy

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność.
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, etc.
- Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie, jako jedyny uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaże dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

1.7 Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

1.8 Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

1.9 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.10 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza budowy dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt, wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

1.11 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

1.12 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST a także podanymi poniżej:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania tub 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 danego 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 tub 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 tub wyrobu.

Cześć czynna - przewód tub 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 - materiał/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 kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne).

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, energie mechaniczne itp.).

Klasa ochronności - 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 strony lub elementy ukierunkowania światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określony w PN-EN 60529:2003, miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, 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 mających na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłot, 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.

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej - zespół aparatury i system połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.

Kabel elektroenergetyczny - odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny - przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

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.

Blok kablowy – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.

Napięcie znamionowe kabla U_0/U – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym U_0 – 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).

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

2. WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Dopuszcza się materiały, urządzenia i technologie równoważne w stosunku do przywołanych w projekcie i ST. Wszystkie wyroby wskazane lub zalecane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz suplementie do dokumentacji projektowej, są podane w celu uszczegółowienia wymagań Zamawiającego odnośnie kształtu, koloru, faktury, jakości, standardu wykończenia elementu robót, określają klasę produktu, a nie producenta. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innych wyrobów budowlanych i urządzeń oraz rozwiązań równoważnych, niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem, że są równoważne technicznie, spełniają wymagania norm i przepisów oraz założone parametry projektowe i estetyczne. Wszelkie wątpliwości w winny być rozstrzygnięte w sposób ostateczny przez nadzór autorski i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Dla materiałów i urządzeń objętych opracowaniem likwidacji występujących kolizji podlegającym uzgodnieniu z ENERGA Operator S.A., zastosowany zamiennik musi być zgodny ze standardami wymienionych zakładów i podlega ich akceptacji.

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich właściwości) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom.

3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Prace, które należy wykonać powinny być wykonywane przy pomocy następującego sprzętu:

- młot udarowy elektryczny,
- wiertnica do przewiertów pionowych w stropie i w ścianach betonowych,
- bruzdownica mechaniczna z odkurzaczem
- mierniki rezystancji izolacji,
- mierniki skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- woltomierze, amperomierze cęgowe,
- mierniki do testowania wyłączników różnicowo prądowych,
- miernik natężenia oświetlenia – luksometr,
- wszystkie mierniki użytkowane przez wykonawcę powinny posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy. Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny: -15°C oraz -5°C dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków. Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac przed osobami postronnymi poprzez odgródzenie i opisanie tablicami ostrzegawczymi.

Odpady budowlane należy gromadzić w specjalnie przystosowanych do tego celu pojemnikach ustawionych w wyznaczonym miejscu na terenie budowy. Wykonawca prac jest odpowiedzialny za utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia prac jak i w otoczeniu miejsc, w których są składowane materiały potrzebne do wykonania prac jak i odpady. W przypadku szkód powstałych podczas prac Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawy lub zwrotu kosztów naprawy.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonanie instalacji musi być przeprowadzone zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Wykonawca powinien dysponować zespołem ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i przygotowaniem praktycznym..

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z wytycznymi, z wymaganiami obowiązujących przepisów i PN, dotyczących prac montażowych, rozruchu i eksploatacji podanymi w projekcie i w ST oraz za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych. Wszelkie prace związane z przyłączeniem się do istniejącej instalacji elektrycznej muszą być wykonywane przy odłączonym napięciu sieciowym, a poprawność tych połączeń potwierdzona przez nadzór.

5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a ich wykrycie winien natychmiast zgłosić Zamawiającemu, który dokona odpowiednich zmian. Wszystkie

wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z dokumentacją projektową. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są zgodne z dokumentacją projektową i wpłynęło to na niezadowalającą, jakość budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

5.3. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

5.4 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać aktualne przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

5.5. Materiały do wykonania prac elektroinstalacyjnych.

5.5.1. Rury

Rury z tworzyw wykonuje się jako giętkie i sztywne o średniej lub wysokiej odporności na udary. Zgodnie z EN-50086-2-2 i JEC 61386-2 rury muszą być niepalne i samogasnące.

Elementy do rur:

- elementy do przedłużania
- reduktory
- linki do przeciągania przewodów
- kolanka rozgałęzienia

5.5.2 Trasowanie – przygotowanie tras kablowych

Trasy kablowe wewnętrzne winni wytyczyć wykwalifikowani elektromonterzy. W przypadku kolizji i skrzyżowań oraz w przypadku innych zbliżeń do innych instalacji, sieci i przewodów zachować ostrożność i minimalne odległości zgodnie z PN, a ponadto przewody te układać w rurze osłonowej. Trasy winny przebiegać w liniach poziomych i pionowych i muszą być sprawdzone lokalizatorem przewodów, na obecność innych przewodów, przed rozpoczęciem prac związanych z wykonywaniem bruzd pod nowe przewody.

5.5.3 Korytka i drabiny kablowe

Korytka kablowe wykonane z blachy stalowej perforowane. Przy budowie trasy kablowej z wykorzystaniem korytek kablowych należy stosować następujące elementy wyposażenia:

- łączniki proste służące do łączenia korytek układanych w poziomie.
 - łączniki kątowe służące do zmiany wysokości przebiegu trasy.
 - kąty płaski lewy lub prawy służący do zmiany kierunku trasy.
 - rozgałęzienie służące do odgałęzienia trasy.
 - uchwyty na śruby umożliwiające montaż różnych urządzeń wzdłuż profilu korytka.
 - podstawy wsporniki umożliwiające montaż korytek w poziomie wzdłuż ścian obiektu budowlanego.
 - zawieszki służące do podwieszenia korytek lub ich ciągów.
- Drabinki kablowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej wraz akcesoriami:
- łączniki proste służące do łączenia drabinek układanych w poziomie,
 - łączniki kątowe służące do zmiany wysokości przebiegu trasy,
 - płytki instalacyjne służące do montażu puszek lub oświetlenia,
 - uchwyty na śruby umożliwiające montaż różnych urządzeń wzdłuż profilu korytka,
 - podstawy (wsporniki) umożliwiające montaż korytek w poziomie wzdłuż ścian obiektu

- budowlanego,
- szyny montażowe służące do montażu korytek w pozycji pionowej lub podwieszania ciągu
- składającego się z więcej niż jednego korytka,
- zawiesia służące do podwieszania korytek lub ich ciągów

5.5.4. Układanie kabli i przewodów

Podczas wykonywania robót montażowych instalacji elektrycznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

- Przewody elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V wg.PN-87/E-90056,
- Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400

Przewody wciągane do przepustów, puszek i opraw chronić przy przejściu przez ostre krawędzie przy pomocy rurek ochronnych lub osłon z dławików gumowych. Nie dopuszcza się mufowania przewodów i kabli.

Wszystkie przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w rurach ochronnych, a następnie winny być uszczelnione materiałami niepalnymi z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablów rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy kabla. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Na końcach przewodów giętkich typy Lgy stosować końcówki tulejkowe lub oczkowe w zależności od typu zacisku, do którego mają być połączone. Skręcanie wielodrutów i wykonywanie tzw. „oczek” jest wykluczone. Stosować podkładki sprężynowe i normalne, zapewniające właściwy docisk i przepływ prądu. Styki zabezpieczyć przed korozją wazeliną techniczną.

Układanie przewodów instalacji elektrycznej w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonywać po ustawieniu konstrukcji ściany (szkieletu z profili) oraz przykręceniu z jednej strony płyty g-k. W metalowych profilach, z których wykonany jest szkielet ścianki, znajdują się specjalne otwory montażowe, przez które należy prowadzić przewody. W tym celu należy w otworach wykonanych w profilach zamontować odcinki rur peszel chroniące przewód przed uszkodzeniem przez ostre krawędzie otworu. W ściankach z płyt gipsowo-kartonowych umieszcza się specjalne puszki wyposażone w odpowiednie zaczepy umożliwiające ich łatwy i pewny montaż.

Całość instalacji wewnętrznej wykonać przewodami miedzianym o przekrojach jak na schematach tablic zasilających i izolacji dla przewodów 450/750V, a dla kabli 0,6/1kV.

Przejścia wszystkich przewodów przez stropy oraz przegrody, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, co najmniej EI60 lub REI60 o średnicy zew. 25 i średnicy otworu powyżej 4cm, uszczelniać np. masą zapewniającą wymogi p.poz., dla uzyskania klasy odporności ogniowej tych elementów. Masę uszczelniającą wciskać na głębokość minimum 1cm z obu stron otworu. Pozostałą przestrzeń w głąb otworu wypełnić niepalną wełną mineralną o gęstości min. 100kg/m3.

5.5.5. Osprzęt elektroinstalacyjny i wyposażenie tablic rozdzielczych.

Podczas wykonywania robót montażowych instalacji elektrycznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

Tablice rozdzielcze w obudowach metalowych, z drzwiczkami zamykanymi na zamek, IP 20 lub wyższe. W tablicach zamontować szyny montażowe TH-35, listwy przyłączeniowe przewodów N i PE. W tablicach przewidziano montaż następującego wyposażenia:

- rozłączniki izolacyjne, 4-polowe, prąd nominalny 32A, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 3000 łączy, napięcie udarowe wytrzymywane nie mniejsze niż 6kV

- Wyłączniki mocy nominalnym 160A, Un=400V, 4-polowe, maksymalne napięcie znamionowe nie mniejsze niż 500V, z wyłączaczem wzrostowym 230V AC i blokiem różnicowoprądowym 300-500mA.

- lampki sygnalizacyjne, Un=230V,

- rozłączniki bezpiecznikowe, prąd znamionowy łączeniowy w zakresie do 63A, wielkość wkładki

bezpiecznikowej od 20A do 63A DII, napięcie znamionowe 400V, napięcie znamionowe izolacji nie mniejsze niż 500V, znamionowy prąd zwarciový wytrzymywany nie mniejszy niż 50kA

- wyłączniki różnicowoprądowe czterobiegunowe, $U_n=400V$ AC, prąd znamionowy $I_n=25A$, typu AC, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciový umowny nie mniejszy niż 10kA,

- wyłączniki różnicowoprądowe czterobiegunowe, $U_n=400V$ AC, prąd znamionowy $I_n=40A$, typu A, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 3000 przestawień, prąd znamionowy zwarciový umowny nie mniejszy niż 10kA,

- wyłączniki różnicowoprądowe z wyzwalaczem nadprądowym o charakterystyce B, dwubiegunowe, $U_n=230V$ AC, prąd znamionowy $I_n=10A$, typu A, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciový umowny nie mniejszy niż 6kA,

- wyłączniki różnicowoprądowe z wyzwalaczem nadprądowym o charakterystyce B i C, dwubiegunowe, $U_n=230V$ AC, prąd znamionowy $I_n=16A$, typu A, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciový umowny nie mniejszy niż 6kA,

- wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, $U_n=230/400V$, prąd znamionowy $I_n=16A$, charakterystyka B i C, znamionowa zwarciová zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 łączeń,

- wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, $U_n=230/400V$, prąd znamionowy $I_n=6A$, charakterystyka B i C, znamionowa zwarciová zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 łączeń,

- wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, $U_n=230/400V$, prąd znamionowy $I_n=10A$, charakterystyka B i C, znamionowa zwarciová zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 łączeń,

- stycznik instalacyjny 2Z i 4Z, $U_n=230/400V$, prąd znamionowy $I_n=16A$ i 25A znamionowa zwarciová zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 2000000 łączeń,

- ochronniki przepięciowe według PN-IEC 61643-1 - klasa I, napięcie znamionowe AC 230/400V, największe napięcie trwałej pracy AC 255V, prąd udarowy (10/350) [L1+L2+L3+N+PEN] limp 100kA, prąd udarowy (10/350) [L+PEN] limp 25kA, znamionowy prąd wyładowczy (8/20) I_n 25/100 kA, napięciowy poziom ochrony $U_p \leq 1,5kV$, ograniczenie prądu następczego/selektywność bezpiecznik od 20A gL/gG do 50kA eff (prądu spodziewanego), czas zadziałania $T_A \leq 100ns$, przepięcie dorywcze UT 440V/5sek.

- ochronniki przepięciowe wg IEC 61643-1 - klasa II, największe napięcie trwałej pracy AC 275V, największe napięcie trwałej pracy DC 350V, znamionowy prąd wyładowczy 20kA, maksymalny prąd wyładowczy 40kA, napięciowy poziom ochrony $\leq 1.25kV$, napięciowy poziom ochrony przy 5 kA [UP] $\leq 1kV$, czas zadziałania [tA] ≤ 25 ns, wytrzymałość zwarciová przy maksymalnym bezpieczniku (125A) ≤ 50 kArms.

5.5.6. Elementy systemu KNX.

-Czujka obecności z czujnikiem temperatury termostatem

- o Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- o Czujka wyposażona w 4 czujniki PIR z możliwością wyłączenia sektorów przez parametryzację.
- o Kontrola jasności (natężenia oświetlenia), (nastawy zakresu jasności od 1-1000 lx)
- o Wbudowany czujnik temperatury z logiką termostatu
- o 5 funkcji logicznych
- o Wykrywanie obecności w okręgu o średnicy 12m przy montażu 3m
- o Wymiary 91x91mm
- o Możliwość montażu nastrogowego oraz wpuszczanego w sufit podwieszany

- o Możliwość sterowania IR za pomocą pilota
- o Funkcja korekty wskazań temperatury
- o Napięcie znamionowe 24V
- o Prąd znamionowy <12 mA
- o Stopień ochrony IP20
- o Temperatura pracy -5°C - +45°C

-Termostat

- o Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- o Wbudowany czujnik temperatury z logiką termostatu
- o Regulator bey obsługi lokalnej
- o Napięcie znamionowe 24V
- o Prąd znamionowy 5 mA
- o Stopień ochrony IP20
- o Temperatura pracy -5°C - +45°C

-Centrałka alarmowa wejść analogowych

- o Obsługa min. 256 wejść
- o Wbudowany moduł komunikacji GSM/GPRS
- o Pamięć min. 20 tys. zdarzeń z możliwością ich wydruku
- o Możliwość podłączenia za pomocą dodatkowych modułów centrali do magistrali KNX orz do sieci LAN
- o Możliwość przesyłania i odbierania telegramów w standardzie KNX
- o Wbudowane czasowe funkcje logiczne
- o Możliwość pracy z podtrzymaniem akumulatorowym.
- o Napięcie zasilania 18V AC
- o Maksymalny pobór prądu z sieci 300 mA
- o Temperatura pracy -10°C - +55°C

-Manipulator dotykowy

- o Pojemnościowy ekran dotykowy o przekątnej 7"
- o Możliwość podglądu zdarzeń z centrali alarmowej
- o Możliwość programowanie centrali
- o Możliwość odczytu stanów awaryjnych i alarmowych
- o Napięcie zasilania 12V DC
- o Temperatura pracy -10°C - +55°C
- o Maksymalny pobór prądu 500mA
- o Wymiary 196x129x22

-Stacja komputerowa all in one

- o Przekątna ekranu 23"
- o Ekran dotykowy
- o Rozdzielczość ekranu 1920x1080
- o Zalecany procesor Intel Core i5 i5-4200U (1.6 GHz, 3 MB Cache, Turbo 2.6 GHz)
- o Pamięć DDR3 8GB
- o Karta graficzna GeForce GT 740M 1024 MB
- o Dysk twardy 1 TB
- o Nagrywarka DVD +/-
- o Wbudowana karta sieciowa 10/100/1000 Mbps
- o System operacyjny Windows 8
- o Napięcie zasilania 230V AC
- o Pobór mocy 90W

-Serwer EIBPORT

- o SerwerWeb – możliwość włączenia wizualizacji bez względu na system operacyjny (Windows, Linux, Android, IOS).
- o Tygodniowy i roczny zegar, wraz z dniami świątecznymi

- Sceny świetlne, komparator, histerezy, multiplekser
- Funkcje logiczne, opóźnienie, zmiana poziomu
- E-Mail, WAP-service,
- Sterowanie gestami
- Obsługa kamer sieciowych IP
- Synchronizacja z serwerem NTP
- Zapis danych w zewnętrznych bazach danych SQL
- Brak limitu liczby przetworzonych danych
- Możliwość zdalnego programowania
- Wbudowane moduły matematyczne
- Wbudowany układ liczników
- Możliwość monitorowania magistrali danych
- Wizualizacje dla wielu użytkowników bez potrzeby dodatkowych licencji
- Złącza KNX, Ethernet, SO
- Zasilanie DC 10-30V
- Pobór mocy 5W

-Bramka Modbus-KNX

- Tłumaczenie protokołu Modbus RTU na KNX
- Ilość obsługiwanych obiektów komunikacyjnych 3000
- Napięcie zasilania 9-30 VDC/24VAC
- Pobór mocy 1,4W
- Typ montażu – na szynie din
- Wbudowane interfejsy RTU 1x RS232, 1xRS485, 1x KNX, 1xEthernet
- Temperatura pracy -0°C - +70°C

-Zasilacz awaryjny UPS

- Technologia line-interactive
- Moc 500VA
- Czas podtrzymania dla obc. 80% 2,5 min
- Wysokość 2U
- Napięcie wejściowe 230V AC
- Kształt napięcia sinusoida, synchronizowana z siecią
- Ochrona przepięciowa – wbudowany warystor 280J/4KV

-Serwer NAS

- System operacyjny linux,
- Procesor Marvell-PJBv7 1,2 GHz,
- Pamięć 512 DDR3,
- Ilość dysków 2x3,5" SATA III 3 TB,
- Sieć LAN 2 x 10/100/1000 Mbps,
- Obsługa RAID 0 i 1,
- Powiadomienia awaryjne
- Zarządzanie systemem poprzez przeglądarkę internetową.

-Czujka zmierzchowa z czujnikiem ruchu

- Detekcja ruchu o kącie powyżej 220 st.
- Zasięg detekcji ruchu 16m
- Czujnik zmierzchowy 1-1000 lx
- Czujnik natężenia oświetlenia 1-80000 lx
- Temperatura pracy -25°C - +55°C
- Montaż ścienny z nachyleniem.
- Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- Wysokość montażu 2,5 m

-Stacja pogodowa z czujnikiem pogodowym

- Centrala pogodowa rejestruje i przetwarza dane pogodowe z czujnika pogodowego. Czujnik

pogodowy dostarcza dane dotyczące zmierzchania, jasności z trzech kierunków nieboskłonu, deszczu, temperatur, informacji odnośnie dnia/nocy, prędkości wiatru, daty i czasu zegarowego

- o Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- o Ilość wejść dla czujnika pogody - 1
- o Napięcie zasilania 230V AC

-Czujnik pogodowy

- o Czujnik pogodowy rejestruje prędkość wiatru, deszcz, jasność w trzech kierunkach świata, zmierzch, temperaturę i przez GPS datę i godzinę.
- o Stopień ochrony: IP 65
- o Temperatura pracy: -30 °C do 70 °C

-Moduł KNX 2 i 4 wejść binarnych

- o Możliwość odczytywania styków technicznych (2 lub 4) i przesyłanie ich stanów do magistrali KNX
- o Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- o Prąd znamionowy <10 mA
- o Stopień ochrony IP20
- o Temperatura pracy -5°C - +45°C

- Licznik pomiarowy energii elektrycznej

- o Napięcie znamionowe 3x230/400 V AC
- o Prąd maksymalny 80 A
- o Wyświetlacz graficzny
- o Temperatura pracy -40°C - +70°C
- o Komunikacja z magistralą KNX poprzez adapter komunikacyjny.
- o Przekazywanie do magistrali
- o Moc czynna, pozorna i bierna
- o Prądy fazowe
- o Napięcia fazowe i międzyfazowe
- o Współczynnik mocy
- o Wartości harmoniczných

- Moduł klawiszowy KNX 2 i 4 kanałowy

- o Złącze konwencjonalne dwu lub jedno klawiszowe.
- o Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- o Napięcie znamionowe 24V
- o Wejścia 2 lub 4
- o Stopień ochrony IP20
- o Temperatura pracy -25°C - +45°C

-Aktor przełączający standardu KNX , 10A/kanał. Aktory w wersji 12,8,6,4 lub 2 kanałowej

- o Maksymalny prąd przełączający jeden kanał – 10A
- o Funkcje Czas, Opóźnienie załączania i wyłączania
- o Wywoływanie scen/ustawień wstępnych przy użyciu poleceń 8-/1-bitowych
- o Powiązanie logiczne AND, OR, XOR, funkcja GATE
- o Komunikaty o stanie
- o Odwracalność wyjść
- o Sterowanie ręczne stykiem stycznika – również bez obecności napięcia
- o Sterowanie styku tylko przy użyciu napięcia magistrali – niedopuszczalne użycie napięcia pomocniczego do aktora
- o Możliwość ustalenia pozycji styku w przypadku zaniku napięcia magistrali.
- o Aktory w wersjach 12,8,6,4, lub 2 kanałowych
- o Zasilanie 21...32 V DC
- o Pobór prądu, magistrala < 12 mA

- Stopień ochrony IP20
- Temperatura pracy -5°C - +45°C

-Aktor sterujący głowicami grzejnymi standardu KNX 12 lub 6 kanałowy.

- Zintegrowane złącze magistralne standardu KNX
- Wyjścia na napięcia 24..230 VAC
- Zabezpieczenie zwarciove wyjść
- Zasilanie 21...32 V DC
- Pobór prądu, magistrala < 12 mA
- Stopień ochrony IP20
- Temperatura pracy -5°C - +45°C

-Aktor sterujący żaluzjami 8,4 lub 2 kanałowy

- Nastawnik żaluzji i rolet w wersjach 2,4 i 8 kanałowe
- Automatyczne ustalanie czasu ruchu
- Styki wejściowe oddzielone blokadą elektromechaniczną
- Zasilanie 21...32 V DC
- Pobór prądu, magistrala < 12 mA
- Stopień ochrony IP20

Klawisze łączników oświetlenia dla modułów klawiszowych 2 i 4 kanałowych oraz gniazda elektryczne stosować jednej serii wybranego producenta.

5.5.7. Oprawy oświetlenia podstawowego

-Oprawa typ 1.

Oprawa typu kinkiet IP44 LED 20 W, szkło opal, wykonanie z profili aluminiowych, temperatura barwowa 4000 K, strumień oprawy 661 lm, szer. 595 mm, typ montażu naścienny.

-Oprawa typ 2.

Oprawa LED asymetryczna 48 W IP20, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, wykonanie z profili aluminiowych, klosz OPAL, temperatura barwowa 4000 K, strumień oprawy 4710lm, szer. 1820 mm.

-Oprawa typ 3.

Oprawa LED typu downlight 11W IP44, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, szyba przezroczysta, odbłyśnik z polerowanego aluminium, ring aluminium, temperatura barwowa 4000K, strumień oprawy 1100 lm, średnica oprawy 195 mm

-Oprawa typ 4.

Oprawa LED typu downlight 25W IP44, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, szyba przezroczysta, odbłyśnik z polerowanego aluminium, ring aluminium, temperatura barwowa 4000K, strumień oprawy 2000 lm, średnica oprawy 195 mm

-Oprawa typ 5.

Oprawa LED typu kloszowego 19W IP40, przeznaczona do montażu nastropowego, wykonanie z blachy stalowej malowanej na biało, klosz wykonany z tworzywa sztucznego przezroczystego , temperatura barwowa 4000K, strumień oprawy 2180 lm, szer. 595mm.

-Oprawa typ 6.

Oprawa LED typu kloszowego 36W IP40, przeznaczona do montażu nastropowego, wykonanie z blachy stalowej malowanej na biało, klosz wykonany z tworzywa sztucznego przezroczystego , temperatura barwowa 4000K, strumień oprawy 4470 lm, szer. 1095 mm.

-Oprawa typ 7.

Oprawa LED hermetyczna 19W IP66, przeznaczona do montażu nastropowego, wykonanie z poliwęglanu odpornego na uderzenia, klosz mleczny odporny na działanie UV, temperatura barwowa 4000K, strumień oprawy 2180 lm, szer. 662 mm.

-Oprawa typ 8.

Oprawa LED hermetyczna 36W IP66, przeznaczona do montażu nastropowego, wykonanie z poliwęglanu odpornego na uderzenia, klosz mleczny odporny na działanie UV, temperatura barwowa 4000K, strumień oprawy 4550 lm, szer. 1272 mm.

-Oprawa typ 9.

Oprawa LED FLASH 100W IP 65, obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej na biało, Szyba przezroczysta ze szkła hartowanego, montaż nastropowy, dodatkowa siatka ochronna IK10, temperatura barwowa 5000K, strumień oprawy 11043 lm.

-Oprawa typ 10.

Oprawa LED wpuszczana 29W IP44, ramka z profilu aluminiowego kolor szary, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, temperatura barwowa 4000K, wymiar 420x420, strumień oprawy 2970 lm.

-Oprawa typ 11.

Oprawa LED wpuszczana 41W IP44, ramka z profilu aluminiowego kolor szary, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, temperatura barwowa 4000K, wymiar 600x600, strumień oprawy 4900 lm.

-Oprawa typ 12.

Oprawa LED wpuszczana 36W IP44, ramka z profilu aluminiowego kolor szary, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, temperatura barwowa 4000K, wymiar 1218x1200, strumień oprawy 3400 lm.

-Oprawa typ 13.

Oprawa LED paraboliczna 40W IP40, obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie na biało, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, temperatura barwowa 4000K, wym. 600x600, strumień 4450lm.

-Oprawa typ 14.

Oprawa LED paraboliczna 40W IP40, obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie na biało, przeznaczona do montażu nastropowo, temperatura barwowa 4000K, wym. 600x600, strumień 4450lm.

-Oprawa typ 15.

Oprawa LED profil 36W IP20, wykonana z profilu aluminiowego, klosz OPAL, temperatura barwowa 4000K, szer. 1165mm, strumień 2800lm.

-Oprawa typ 16.

Oprawa LED asymetryczna 33 W IP20, przeznaczona do montażu w suficie gipsowo-kartonowym, wykonanie z profili aluminiowych, klosz OPAL, temperatura barwowa 4000 K, strumień oprawy 3140lm, szer. 1260 mm.

-Oprawa typ 17.

Oprawa LED typu naświetlacz 64 W IP 66, korpus i ramka z odlewu aluminium ze żłobieniami ułatwiającymi odprowadzanie ciepła. Malowane lakierem proszkowym termoutwardzalnym, kolor biały. Szyba hartowana 4 mm, , temperatura barwowa, strumień 8320lm.

-Oprawa typ 18.

Oprawa LED akcentująca 3W IP54, montaż naścienny, wygląd sześcianu, typ świecenia góra-dół, strumień 280lm wymiary 90x90 mm.

Oświetlenie zewnętrzne – oprawa parkowa 1x36W IP54/IP66 z rastrem antyolśnieniowym - kompletna ze źródłem światła. Obudowa z polipropylenu wzmocnionego włóknem szklanym lub poliwęglanu o wytrzymałości IK10 w kolorze szarym lub czarnym. Mocowanie na pionowym słupie lub wysięgniku o średnicy końcówki 42 - 60 mm.

5.5.8. Oprawy oświetlenia awaryjnego

Wskazane oprawy zgodnie z planami instalacji elektrycznych będą wyposażone w minimum 1h moduły awaryjne z autotestem. W ciągach komunikacyjnych na poziomie piwnic i nad wyjściami z obiektu, wszystkie piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne wykonać w systemie „na jasno”. Pozostałe oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego wykonać na ciemno. Na zewnątrz przy wejściach, stosować oprawy awaryjne dostosowane do pracy zewnętrznej.

Oprawy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27-04-2010 powinny posiadać aktualne dopuszczenie do użytkowania potwierdzone przez CNBOP.

Wysokość montażu opraw awaryjnych dostosować do wysokości sufitów podwieszanych. Oprawy awaryjne ewakuacyjne (zaopatrzone w piktogramy) należy montować na ścianach na wysokości 2,65m, a nad wyjściami wysokość dostosować do konstrukcji drzwi i ościeżnic, jednak nie wyżej niż 2,8m. W przypadku braku możliwości montażu poniżej maksymalnej wysokości 2,8m, należy zastosować montaż oprawy na zawieszu. Oprawy awaryjne ewakuacyjne (zaopatrzone w piktogramy) montowane na ścianach w klatkach schodowych montować na wysokości 2,5m w zależności od możliwości technicznych.

Przytroczone w „Liście oprav” konkretne nazwy i typy, nie ograniczają możliwości stosowania zamienników i stanowią one jedynie informację, jakie zastosowano oprawy do obliczeń w celu uzyskania wiarygodnych wyników i uzgodnienia z rzeczoznawcą PPOŻ.

AW1 - oprawa awaryjna nastropowa, LED SMD 1x3W IP65 z czasem pracy awaryjnej minimum 2 godzina, wyposażona w źródło światła typu Power LED 3W, z automatycznym autotestem indywidualnym. Symetryczny rozsył światła, o strumieniu minimum 180lm, zapewniający minimum 1 lux na poziomie podłogi w obszarze o średnicy 6m, przy zamontowaniu na wysokości 3m.

AW2 - oprawa awaryjna nastropowa, LED SMD 3x3W IP65 z czasem pracy awaryjnej minimum 2 godzina, wyposażona w źródło światła typu Power LED 3W, z automatycznym autotestem indywidualnym. Symetryczny rozsył światła, o strumieniu minimum 180lm, zapewniający minimum 1 lux na poziomie podłogi w obszarze o średnicy 9,5m, przy zamontowaniu na wysokości 3m.

Oprawy ewakuacyjne z piktogramami kierunkowymi

EW1 - montaż nastropowy

EW1a - montaż naścienny

EW2 - montaż do wbudowania

Dla pomieszczeń ogólnych w wykonaniu 22xLED z autotestem, IP20/IP44, 3h

Dla pomieszczeń technicznych i wilgotnych w wykonaniu 8W - T5 z autotestem, 3h IP44 3h

5.5.9. Wykopy pod fundament słupa oświetleniowego

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiOR lub przez Inżyniera.

5.5.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$.

5.5.10 Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.5.11 Montaż opraw na słupach

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm². Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.5.12 Wykonywanie wykopów pod kable

Wykopy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego (tylko w przypadku pełnego zidentyfikowania istniejącej infrastruktury i pewności co do braku jakichkolwiek kolizji) lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami Telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.5.13 Układanie kabli

Przed przystąpieniem do robót uprawnieni geodeci wykonają wytyczenie trasy linii kablowej. W celu dokładnej lokalizacji trasy przebiegu kabli należy dokonać próbne wykopy. Przed zasypaniem kabli należy zgłosić odbioru przez inspektora nadzoru inwestorskiego lub kierownika budowy oraz wykonać przez uprawnionego geodetę geodezyjną dokumentację powykonawczą. W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń, należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod jego nadzorem. Kable należy układać w trasach wytyczonych przez

służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [25] i N SEP-E-004 [18]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego takiego rodzaju jak izolacja

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Jeżeli grunt jest piaszczysty, kable należy układać na dnie rowu. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.5.14 Układanie rur osłonowych, wciąganie kabli do rur.

Kable układane w miejscach, gdzie są szczególnie narażone na uszkodzenia, chronić poprzez osłony kablowe z rur PCV sztywnych lub giętkich. Instalacje osłonowe wykonać dla oświetlenia zewnętrznego w odcinkach od lampy do lampy, bez konieczności montażu studni kablowych. Zasadą jest prowadzenie jednego kabla w danym otworze, dopuszcza się odstępstwa od tej zasady w przypadku zestawu kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową, zestawu kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia, zestawu kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia. Wciąganie kabli do rur wykonywać przy budowie nowych linii.

W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy zastosować się do poniższych wytycznych:

- podsyпка grubość podsyпки nie powinna być mniejsza niż 10 cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15 cm.

- obsypka wierzchnia nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- zasypka odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią powinna wynosić, co najmniej 50 cm, a w przypadku rur dzielonych typu A PS układanych pod drogą 70 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji

Łączenie rur o karbowanej ścianie zewnętrznej, należy wykonywać za pomocą fabrycznych złączy mułoszczelnych lub dostarczanych wraz z dwoma uszczelkami gumowymi złączy wodoszczelnych. Uszczelki należy umieszczać w przedostatnim zagłębieniu. Wewnętrzną powierzchnię złączki i uszczelki należy posmarować środkiem ułatwiającym poślizg, a następnie wsunąć rurę w złączkę do oporu. W przypadku złączy mułoszczelnych oraz złączy wodoszczelnych, łączenie następuje po wsunięciu końca rury w złączkę, aż do zakleszczenia się haków złączki na karbach rury.

5.5.15 Skrzyżowania i zbliżenia kabli

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna. Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do

90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm		
Rodzaj urządzenia podziemnego	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5at i nie przekraczającym 4at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.5.16 Instalacja odgromowa

Wszystkie elementy metalowe na dachu niebędące urządzeniami elektrycznymi połączyć z instalacją ochrony odgromowej za pomocą uchwytów na blachę. Metalową attykę dachu wykorzystać, jako zwód poziomy łącząc z instalacją odgromową, za pomocą zacisków na blachę. Dla części budynku krytej dachówką ceramiczną stosować systemowe uchwyty odgromowe, zgodnie z technologią pokrycia dachowego. Uchwytu odgromowe stosować nie rzadziej niż co 0,5m. Na płaskiej części dachu, zwody poziome mocować na uchwytach z bloczków betonowych powlekanych. Stosować odstępy między uchwytami maksymalnie 0,6m. Pozostałe elementy jak jednostki zewnętrzne klimatyzatorów, wentylatory dachowe, itp. chronić poprzez umieszczenie ich w przestrzeni chronionej. Obszar ochronnym stworzyć poprzez zastosowanie masztów odgromowych o wysokościach jak na planie instalacji z zachowaniem minimalnych odstępów izolacyjnych $d_s \geq 0,8m$. Maszty odgromowe łączyć z instalacją odgromową poprzez zwody poziome.

Przewody odprowadzające poprowadzić pod ociepleniem elewacji, w sztywnych rurkach samogasnących, w odległości od wejść nie mniejszej niż 2m. Jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu izolacyjnego, przewód odprowadzający należy umieścić w rurze lub rurkach samogasnących PCW o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm do głębokości 0,5 w ziemi i do wysokości 2m nad ziemią. Przy skrzyżowaniach bednarki z innymi sieciami w ziemi stosować rury osłonowe o grubości nie mniejszej niż 5mmw. Złącza kontrolne łączące drut z płaskownikiem Fe/Zn30x4, zamontować w skrzynkach rewizyjnych o wym. 150x150 w elewacji ścianie na wysokości 1,2 m.

Uziom fundamentowy wykonać płaskownikiem Fe/Zn30x4 zatapiając elementy uziomowe tak, aby tworzyły zamknięty kontur, pod minimum 5cm warstwą betonu. Wykonać trwałe połączenie przynajmniej z dwoma wzdułżnymi prętami zbrojenia ławy fundamentowej, nie rzadziej niż co 5m. Odejścia do przewodów odprowadzających wykonać poprzez spawanie. Wymagana rezystancja uziomów pionowych $R < 10\Omega$. Uziom, istniejącego budynku szkoły - przylegającego do projektowanego, należy połączyć z projektowanym uziomem za pomocą bednarki Fe/Zn 30x4.

Przed betonowaniem, sprawdzić wykonanie uziomu fundamentowego, jego prawidłowość oraz jakość połączeń spawanych. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją. Wykonać pomiary ciągłości galwanicznej uziomu i wyprowadzeń przewodów odprowadzających. Potwierdzić właściwym wpisem do Dziennika Budowy.

5.5.17 Ochrona przeciwporażeniowa

W projektowanej instalacji zapewnia się ochronę przeciwporażeniową podstawową i dodatkową zgodnie z wymaganiami pakietu norm PN-IEC 60364-4 i PN-IEC 60364-5. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnić przez stosowanie urządzeń izolowanych posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony. Uzupełnienie ww. ochrony spełniają także wyłączniki różnicowoprądowe. Zgodnie z przytoczoną normą w tablicy głównej GTR należy rozdzielić przewód neutralny N od przewodu ochronnego PE. Do zacisku PE w Tablicy GTR przyłączyć uziemienie, przewody ochronne oraz połączenie wyrównawcze główne. Wykonać połączenie wyrównawcze bednarką 25x4 ocynkowaną, łącząc wszystkie piony wodociągowe (ewentualny wodomierz zbocznikować), metalowe rurociągi pionów pożarowych, kanalizacji i centralnego ogrzewania, dostępne części metalowe budynku. GSU łączyć z uziomem fundamentowym. Wszystkie dostępne elementy metalowe łączyć do GSU lub w zależności od lokalizacji do LSW. Lokalne LSW łączyć z GSU przewodami LY35. W pomieszczeniach z natryskami i wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LY 6 mm² (nie dotyczy urządzeń w zasilanych przewodami o przekroju większym niż 4mm²), łącząc kabiny natryskowe i inne części metalowe z zaciskiem PE w najbliższej tablicy. Uziemić metalowe konstrukcje wsporcze instalacji towarzyszących łączenia wykonać przewodem LY 6mm². Ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim jest samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez odpowiednio dobrane wyłączniki samoczynne.

5.6. Wykaz materiałów niezbędnych dla wykonania przedmiotu zamówienia

Zestawienie podstawowych materiałów instalacyjnych dostarczanych przez wykonawcę

L.p	Nazwa	Jm	Ilość
1	bednarka Fe/Zn 25x4	kg	195,984
2	bednarka Fe/Zn 30x4	kg	488,8
3	bednarka ocynkowana FeZn 20x4	kg	163,28
4	bednarka ocynkowana FeZn 25x4 mm	kg	105,6
5	Blok zaciskowy LSW	szt.	26
6	Centrala wejść analogowych wraz z modułami rozszerzeń: Bramka INT-KNX x 2SZT, Centrala alarmowa wejść analogowych 256 x 1szt, Transformator x 1, Obudowa natynkowa z płytą montażową x 1 szt, Akumulator 17 AH x 1 szt, Moduł obsługi Ethernet x 1 szt, Moduł wejść na szynę DIN x 1 szt, Moduł wejść na płytce x 1 szt, Akumulator 7Ah x 1 szt, Zasilacz buforowy 1.5 A x 1 szt, Manipulator dotykowy 7" x 1 szt, Kontakttron czołowy do rozdzielnic i szaf x 13 szt	kpl.	1
7	Czujka obecności z termostatem standardu KNX	szt.	69
8	Czujka zmierzchowa standardu KNX	szt.	1
9	Dzwonek szkolny - alarmowy 230V, 102dB, IP44	szt.	6
10	Elementy KNX zamontowane w Szafie rack: listwa zasilająca, EibPort Serwer, Licencja do wizualizacji, Bramka Modbu-KNX, UPS 500 W, NAS SERWER v. rack, Dysk dla NAS 3 TB szt.2, Kabel krosowy UTP kat 6 - 1m szt.2, Szyna TH35, Filtr przepięciowy na torze LAN	kpl.	1

11	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II	m2	53,76
12	Fundament żelb. F100 do słupów parkowych	szt	12
13	Gniazdo wtyczkowe 10A 24V, IP44	kpl.	1,02
14	Gniazdo wtyczkowe stałe izolacyjne IP44, 16A 230/400V ~ 3P+N+Z	szt	7,14
15	Gniazdo wtyczkowe systemowe 1x (2P+Z) 10/16A 250V w ramce 1 polowej (Zestaw G2)	kpl.	57,12
16	Gniazdo wtyczkowe systemowe 1x (2P+Z) 10/16A 250V w ramce 1 polowej IP44 (Zestaw G1)	kpl.	71,4
17	Gniazdo wtyczkowe systemowe 2x (2P+Z) 10/16A 250V w ramce 2 polowej - Zestaw G3	kpl.	96,9
18	Gniazdo wtyczkowe systemowe 3x "DATA" (2P+Z) 10/16A 250V w ramce 3 polowej, kolor wkładu czerwony z kluczykiem - Zestaw G7	kpl.	23,46
19	Gniazdo wtyczkowe systemowe 3x "DATA" (2P+Z) 10/16A 250V w ramce 4 polowej, kolor wkładu wtyczkowego czerwony z kluczykiem + rezerwa pola na 2xRJ45- komputerowe (Zestaw G4)	kpl.	34,68
20	Kabel b/halog NXHX FE 180/E90 3x1,5mm2	m	192,4
21	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 4x35mm2	m	26
22	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x10mm2	m	332,8
23	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x16mm2	m	62,4
24	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x2,5mm2	m	41,6
25	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x25mm2	m	87,36
26	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x35mm2	m	62,4
27	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x4mm2	m	32,24
28	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x4mm2	m	187,2
29	Kabel Cu NYY-0/J/YKY-0,6/1kV, 5x50mm2	m	20,8
30	Kabel YAKXs 0,6/1kV 4x150mm2	m	137,28
31	Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 3x6 mm2	m	10,4
32	Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 4x16 mm2	m	109,2
33	Kable elektroenergetyczne YAKY 0,6/1kV, 3x16 mm2	m	235
34	klatka odgromowa	kpl.	2
35	Kompletna główna tablica rozdzielcza GTR	kpl.	1
36	Kompletna główna tablica rozdzielcza T1	kpl.	1
37	Kompletna tablica rozdzielcza T3,	szt.	1
38	Kompletna tablica rozdzielcza T4,	szt.	1
39	Kompletna tablica rozdzielcza T5	szt.	1
40	Kompletna tablica rozdzielcza T9	szt.	1
41	Kompletna tablica rozdzielcza T2,	szt.	1
42	Kompletna tablica rozdzielcza T6,	szt.	1
43	Kompletna tablica rozdzielcza T7,	szt.	1
44	Kompletna tablica rozdzielcza T8,	szt.	1
45	Komputer (stacja obsługi systemu BMS) – All in one (klawiatura i mysz)	kpl.	1
46	Końcówka kablowa na żyłach Cu K 10mm2	szt	135
47	Końcówka kablowa na żyłach Cu K 25mm2	szt	40
48	Końcówka kablowa na żyłach Cu K 35mm2	szt	18
49	Końcówka kablowa na żyłach Cu K 50mm2	szt	10
50	Końcówka kablowa rurkowa 2KA-150mm2	szt	10
51	koryto kablowe (kpl.) - koryta z blachy ocynkowanej perforowane 100H50	m	254,1
52	koryto kablowe (kpl.) - koryta z blachy ocynkowanej perforowane 150H50	m	110
53	koryto kablowe (kpl.) - koryta z blachy ocynkowanej perforowane 200H60	m	93,5
54	koryto kablowe (kpl.) - koryta z blachy ocynkowanej perforowane 300H60	m	44
55	koryto kablowe (kpl.) - koryta z blachy ocynkowanej perforowane 80H40	m	165
56	łączniki instalacyjne - klawisze+ramki do mod 2 i 4 kanałowych	szt.	81,6

57	łączniki instalacyjne - przycisk 1 klawiszowy standard podwyższony	szt.	18,36
58	łączniki instalacyjne - przycisk 2 klawiszowy standard podwyższony	szt.	2,04
59	Maszt odgromowy 2m montowany na podstawie betonowej	szt.	7
60	Moduł 2 wejść binarnych standardu KNX	szt.	1
61	Moduł 4 wejść binarnych standardu KNX	szt.	5
62	Moduł klawiszowy 2 kanałowy standardu KNX	szt.	4
63	Moduł klawiszowy 4 kanałowy standardu KNX	szt.	38
64	opłata za usługę geodezyjną	szt.	1
65	oprawa typu 2	szt.	3
66	Oprawa awaryjna 4 W LED IP 65	szt.	4
67	oprawa downlight typu "3"	szt.	69
68	oprawa downlight typu "4"	szt.	15
69	Oprawa ewakuacyjna z modulem awaryjnym 3h	szt.	64
70	oprawa ewakuacyjna z modulem awaryjnym 3h dwustronna.	szt.	3
71	Oprawa ewakuacyjna z modulem awaryjnym 3h jednostronna.	szt.	54
72	Oprawa oznaczona parkowa 1x36W IP54 z rastrem antyolśnieniowym - kompletna ze źródłem światła	kpl.	12
73	oprawa typu 1	szt.	21
74	oprawa typu 10	szt.	6
75	oprawa typu 11	szt.	36
76	oprawa typu 12	szt.	65
77	oprawa typu 13	szt.	35
78	oprawa typu 14	szt.	35
79	oprawa typu 15	szt.	3
80	oprawa typu 16	szt.	8
81	oprawa typu 17	szt.	5
82	oprawa typu 18	szt.	9
83	oprawa typu 5	szt.	4
84	oprawa typu 6	szt.	4
85	oprawa typu 7	szt.	2
86	oprawa typu 8	szt.	26
87	Oprawy oświetleniowe przykręcane typu 9	szt.	30
88	pręty stalowe ocynkowane' fi 8mm	kg	351,26
89	Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 8 mm	kg	10,608
90	Programowanie systemu KNX	kpl.	1
91	Przegroda ogniochronna - masa o odporności ogniowej np. Hilti CP611A lub o równoważnych parametrach	szt.	6
92	Przewód LiYCY 2x1	m	93,6
93	Przewód LY-750V 6mm2	m	208
94	Przewód LY-750V 6mm2 - mostek	m	91,6
95	Przewód magistrali Modbus	m	676
96	Przewód magistralny standardu KNX np. BUS EIB 2x2x0,8	m	1612
97	Przewód magistralny standardu KNX np. BUS EIB 2x2x0,8'	m	1612
98	Przewód NYM-J/O/YDY-450/750V 3x1,5mm2	m	156
99	Przewód NYM-J/O/YDY-450/750V 3x2,5mm2	m	260
100	Przewód NYM-J/O/YDY-450/750V OMY 2x1	m	4264
101	Przewód NYM-J/O/YDY-450/750V/ OMY 4x1	m	1768
102	Przewód NYM-J/O/YDY-450/750V/ OMY 4x2,5	m	540,8

103	Przewód typu: YDYp 450/750V, 4x1,5 mm ²	m	1435,2
104	Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm ²	m	62,4
105	Przewód YDYp-450/750V 3x1,5mm ² '	m	6281,6
106	Przewód YDYp-450/750V 3x2,5mm ² '	m	6406,4
107	Przewód YDYp-750V 3x4mm ²	m	16,64
108	Przewód YDYp-750V 5x2,5mm ²	m	353,6
109	Przewód YTDY 4x0,5	m	1664
110	Przewód YTDY 4x0,5'	m	1664
111	Przewód YTDY 8x0,5	m	197,6
112	Przewód YTDY 8x0,5'	m	197,6
113	Przycisk PPOŻ w obudowie	szt	4
114	Puszka odgał.n/t z	szt	82,62
115	puszki izolacyjne podtynkowe	szt.	774,18
116	Rura osłonowa z polipropyl. fi 100x6,3 mm	m	2,08
117	Rury osłonowe PCV do kabli średnicazew. 50 mm, wew. 42 mm	m	78
118	Skrzynka kontrolno pomiarowa 15x15 - ze złączem kontrolnym	szt.	20
119	Słup oświetleniowy parkowy 4m - na fundament	szt	12
120	Stacja pogodowa standardu KNX	szt.	1
121	Szyna wyrównawcza z osłoną	szt.	1
122	tabliczka bezpiecznikowa słupowa	szt.	12
123	tabliczka opisowa	szt	297
124	Tabliczki znamionowe np. TZ CP firmy Hilti lub o równoważnych parametrach	szt	10
125	Termostat ścienny standardu KNX z puszką montażową	szt.	4
126	Uchwyty metalowe do przewodów typu NGKs/HDGS atestowane	szt	555
127	Wkładka bezpiecznik.WT-1/gG,WTNH-1, 100A	szt	3
128	Wkładka bezpiecznik.WT-1/gG,WTNH-1, 125A	szt	3
129	Wspornik z kołkiem rozp.fi 12 mocując.drut	szt	30,3
130	Zacisk rynnowy, drut mocow. za pom. mostka	szt	0,9
131	Zaprawa ogniochronna do przepustów kombinowanych np. CP 636 lub o równoważnych parametrach'	kg	90
132	Złącza kontrolne	szt	1
133	Złącza rynnowe ocynkowane ZR	szt	2
134	Złącze kablowe ZK-4p	kpl	1
135	Złącze kontrolne drut-drut czterośrubowe	szt	87
136	Złącze kontrolne płaskownik-drut czterośrubowe	szt	2,64
137	Złączka do osłon rurow. giętkich	szt	12,75
138	Złączka odgałęźna 3-włotowa K-413	szt	6,06

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Atesty i legalizacje przechowywane będą na budowie i okazywane Inspektorowi na każde żądanie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z ST:

- Sprawdzenie zgodności, polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z ST oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w ST, w tym: na podstawie dokumentów określających, jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- kompletne pomiary rezystancji izolacji przewodów, kabli i obwodów elektrycznych,
 - pomiar rezystancji izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
 - pomiar natężenia oświetlenia we wszystkich projektowanych pomieszczeniach,
 - pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego,
- sporządzenie protokołu uruchomienia i prób funkcjonalnych, oświetlenia i innych obwodów wymagających specjalistycznego uruchomienia.

Protokoły z pomiarów należy załączyć do dokumentacji odbiorowej.

6.1. Dokumentacja odbiorowa:

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca jest obowiązany, dostarczyć zlecającemu dokumentację odbiorową a w tym:

- atesty,
- certyfikaty,
- karty katalogowe,
- deklaracje zgodności,
- karty gwarancyjne,
- instrukcje eksploatacji instalacji i urządzeń.

Atesty, jakości materiałów i urządzeń elektrycznych

Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Atesty i legalizacje przechowywane będą na budowie i okazywane Inspektorowi na każde żądanie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Rodzaje robót

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy,
- odbiór ostateczny.

7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie, jakości i ilości wykonanych robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza pisemnie wpisem do dziennika Budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia.

7.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić Inspektor Nadzoru. Na 3 dni przed wyznaczonym przez Zamawiającego terminem odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu prawidłowej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami, atestami, certyfikatami wbudowanych materiałów, itp. wg pkt. „Dokumenty odbioru końcowego”

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z ST i PN.

Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych

pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

7.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót oraz wykonania robót związanych z ewentualnym usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancji dokonany przez uprawnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy przed upływem okresu rękojmi.

7.4. Dokumenty odbioru końcowego

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi następujące dokumenty:

- atesty, deklaracje jakościowe na wbudowane materiały,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów,
- obmiary robót,
- Protokoły przeprowadzonych badań szczelności przewodów,
- Protokoły odbioru robót zanikających,
- dokumentacja powykonawcza wraz z wynikami powykonawczych pomiarów.
- Protokoły standardowych pomiarów elektrycznych i natężenia oświetlenia.
- Protokoły pomiarów sieci logicznej.
- Protokoły pomiarów natężenia oświetlenia, skuteczności wentylacji i inne.
- Protokoły z uruchomienia urządzeń,
- Karta odpadów na materiały rozbiórkowe (budowlane, sanitarne, elektryczne)
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny.

Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczetowane i podpisane przez Kierownika Budowy.

Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE Z STWIOR

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
 - Wytycznymi SITP WP-01:2006
 - Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006r),
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690),
 - Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30-05-2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie
- Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

- PN-HD 60364-4-443:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-EN 62305-1: 2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2: 2008 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3: 2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
- N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-IEC 60439. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-EN 604539-1. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
- PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne.
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2
- PN-EN 12464-1: 2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- EN 50173-1: 2009/A1: 2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- EN 50173-2: 2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Budynki biurowe.
- EN 50174-1: 2009, Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- EN 50174-2: 2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50173-1: 2009/A1: 2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2: 2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50174-1: 2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i

zapewnienie jakości;

- PN-EN 50174-2: 2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 –

W przypadku wycofania w/w norm stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.