

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

E-00.01.01

INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
 - 2. MATERIAŁY**
 - 3. SPRZĘT**
 - 4. TRANSPORT**
 - 5. WYKONANIE ROBÓT**
 - 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
 - 7. OBMIAR ROBÓT**
 - 8. ODBIÓR ROBÓT**
 - 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
 - 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**
-

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla prac polegających na montażu instalacji elektrycznej, która zostanie wykonana w ramach dokumentacji projektowej dla zadania pn. „Opracowanie projektu technicznego Zintegrowanego Węzła Przesiadkowego Nałęczów Centrum, w ramach projektu Zintegrowany Węzeł Komunikacyjny Nałęczów”. Zakres:

1. Plac miejski przy ul. 1-go Maja wraz z elementami towarzyszącymi
2. Ul. Partyzantów
3. Rondo przy ul. 1-go Maja

Nazwy i kody (CPV) robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia:

CPV 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45312311-0 – Instalowanie oświetlenia.

CPV 45314300-4 – Kładzenie kabli.

CPV 45315100-0 – Instalacyjne roboty elektryczne.

CPV 45315700-5 – Instalowanie rozdzielni elektrycznych.

CPV 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych.

CPV 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji elektrycznej przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych. Zakres robót objętych niniejszym projektem musi być zgodny, lecz nie ograniczony, do wykonania następujących opisanych w dokumentacji projektowej instalacji elektrycznych.

W ramach niniejszej inwestycji:

- Obecne lampy oświetleniowe należy zdemontować i przekazać do PGE Dystrybucja S.A. Istniejące kable zasilające lampy oświetleniowe należy zdemontować i przekazać do PGE Dystrybucja S.A.
- W celu zapewnienia istniejącej funkcjonalności zasilania, należy położyć nowy kabel YAKY 4x16mm² ze stacji ST1 i ST6. Oświetlenie placu dawnego dworca PKS zasilone zostanie z nowego złącza kablowego i będzie własnością Miasta Nałęczów. Trasa kabla pokazana została na rzutach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

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

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

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

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

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,

- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

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

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

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

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

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

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

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

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwyty 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.

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

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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

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

Instalacja zalicznikowa - instalacja odbiorcza będąca własnością klienta, za której stan techniczny odbiorca ponosi odpowiedzialność.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w Dokumentacji Projektowej lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadowolającej, jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie wykorzystane materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe i najwyższej jakości. Winny również posiadać odpowiednio uwidoczniony znak jakości. W razie braku jakiegokolwiek znaku jakości, będzie można zażądać przeprowadzenia prób oraz przedstawienia kart opisu technicznego i sprawozdań autoryzowanych pracowni badawczych.

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

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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE),

- aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
 - wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

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

Rodzaje materiałów

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

Kable

Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupienia kabli, należy je przechowywać w magazynie. Kable winny być dostarczone i przechowywane w bębnach kablowych ustawionych pionowo na krawędziach bębnow. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczanie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna zewnętrzna średnica kabla. Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych. Długości poszczególnych odcinków linii kablowych zasilających zostały podane w dokumentacji projektowej.

Końcówki kablowe

Do przyłączenia kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami miedzianymi stosować końcówki kablowe miedziane.

Rury ochronne: osłonowe i przepustowe

Jako rury osłonowe dla kabli stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD). Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiektowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiędzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/B-01100.

Warunki przechowywania materiałów

Kable energetyczne przechowywać należy nawinięte na bębny kablowe. Zaleca się przechowywanie kabli na bębnach kablowych, na których dostarczane zostały od producenta. Końcówki kabli winny być, w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Dopuszcza się przechowywanie kabli na otwartej przestrzeni. Bębny kablowe winny być ustawione pionowo na krawędziach bębnow i zabezpieczone przed przetaczaniem się. Krótkie odcinki kabli mogą być, przez krótki okres czasu przechowywane zwinięte w kręgi, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnicy kabla. Kręgi kabli winny być ułożone płasko na podłożu. Kręgi kabli winny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych.

Osprzęt kablowy winien być przechowywany w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach fabrycznych. Warunki przechowywania winny odpowiadać zaleceniom producenta osprzętu.

Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz certyfikatami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy zwrócić do dostawcy.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie) oraz zaciski przystosowane do podłączenia żył o przekroju do 35 mm².

Tabliczka powinna się znajdować od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy.

2.2.2. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-EN 60598.

Oprawy oświetleniowe wyposażone w regulowane moduły elektronicznych układów zapłonowych dla lamp wyładowczych, które umożliwia płynną zmianę strumienia świetlnego w zakresie 30-100% wartości strumienia wyjściowego.

Oprawa powinna spełniać następujące wymagania: materiał korpusu – odlew aluminium, materiał klosza – szkło hartowane, stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – min IK08, stopień szczelności oprawy – min IP65, możliwość montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie, znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz, sprawność oprawy uwzględniająca wszystkie straty nie mniejsza niż w przypadku opraw proponowanych w obliczeniach referencyjnych, ochrona przed przepięciami – 10kV, układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem analogowym 1-10V, cyfrowym DALI, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału, oprawa umożliwiająca wyposażenie w sterownik umożliwiający współpracę z bezprzewodowym systemem sterowania i zarządzania oświetleniem, zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3800-4200K, prąd sterujący oprawy: do 500mA, utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h, klasa ochronności elektrycznej II, deklarację zgodności WE, wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009, możliwość dostarczenia plików źródłowych danych fotometrycznych oprawy celem zamieszczenia w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.

Proponowane oprawy zostały określone w dokumentacji projektowej. W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych do proponowanych w dokumentacji należy uzyskać akceptację architekta/plastyka miejskiego.

OŚWIETLENIE ULICZNE

Lampy montowane na dawnym placu i pozostałe lampy mają wyglądać jak istniejące lampy typu „pastorał”:



Wymagane parametry:

Obudowa: stal ocynkowana

Kolor: dowolny wg palety RAL – do ustalenia z zamawiającym

Klosz: poliwęglan

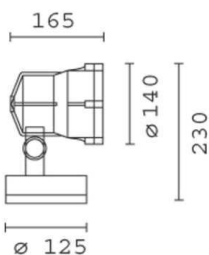
Źródło światła: LED

Optyka: drogowa

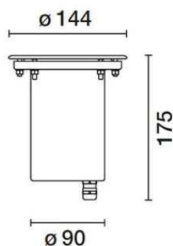
Stopień ochrony: IP66

POZOSTAŁE OPRAWY MONTOWANE DO OŚWIETLENIA OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY.

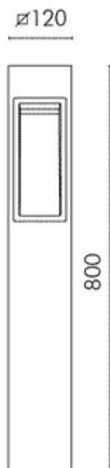
- Lamy do oświetlenia drzew wyglądające następująco:



- Lamy do oświetlenia pomnika wyglądające następująco:



- Lamy do oświetlenia ścieżki wzdłuż rzeki wyglądające następująco:



- Lamy do oświetlenia podestu

Natężenie oświetlenia ulicznego będzie wynosić od 10 do 14 lx. Natężenie oświetlenia na rondzie wynosi 50lx. Gwarancja producenta na działanie oprawy oświetleniowej wynosi 5 lat.

Poszczególne oprawy zabezpieczone będą tabliczką bezpiecznikową TB1 (TB2, TB3) z wkładką topikową Bi 6A. Oświetlenie na ulicach zasilone będzie z istniejących obwodów oświetleniowych. Natomiast plac dawnego dworca PKS zasilony będzie z nowego złącza zasilającego. Przewód YDY 3x2,5 należy zastosować jako zasilanie opraw oświetleniowych prowadzone od złącza słupa do opraw. Sposób połączenia opraw został umieszczony na rysunku NAL_PZT_PB_161.

UWAGA

Wszelkie zmiany typów opraw możliwe są tylko w uzgodnieniu z projektantem.

Na potrzeby zasilania oświetlenia projektuje się złącze które będzie umieszczone przy wiacie rowerowej. Moc przyłączeniowa złącza powinna wynosić 15kW. Oświetlenie zasilane ze złącza obejmuje cały parking. Proponuje się słupy metalowe (12 m z wysięgnikiem), mocowane bezpośrednio na fundamencie.

Wymagane parametry:

Montaż: na słupie $\varnothing 60/48\text{mm}$

Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo

Kolor: szary

Klosz: szyba hartowana

Zasilanie: 220/240V 50/60Hz



Rysunek 1. Przykładowa wizualizacja

2.2.3. Szafa oświetleniowa/złącza zasilające

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1 oraz Dokumentacji Projektowej. Obudowa szafy jako konstrukcja wolnostojąca w obudowie izolacyjnej o stopniu ochrony IP43 na fundamencie betonowym prefabrykowanym lub tworzywowym w zastosowaniu zewnętrznym. Układ sterowania oświetleniem powinien posiadać ręczny przełącznik trybu pracy, umożliwiający wybór rodzaju sterowania: automatyczny lub ręczny oraz przystosowany do sterowania kaskadowego z innej szafy.

2.2.4. Kable elektroenergetyczne

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to należy stosować kable typu: YAKXS lub YKY wg normy PN-HD 603 S1 o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzewania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

2.2.5. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Zakończenia i mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401.

2.2.6. Przewody

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, trójżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

2.2.7. Rury osłonowe i przepustowe

Rury osłonowe i przepustowe powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4.

Rury powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie sił mechanicznych i warunków środowiskowych w miejscu ich ułożenia. Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV, a rury na obiektach mostowych dodatkowo powinny być z materiału nierozprzestrzeniającego ogień.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Należy stosować rury HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice zewnętrzne kabla.

W przypadku długich odcinków rur (dłuższych od 40m), zaleca się średnice rur o wskaźnik lub dwa większą niż wynika z powyższych warunków.

2.2.8. Uziomy

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn o przekroju co najmniej 25x4 wg. PN-H 92325.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4").

2.2.9. Folie ostrzegawcze

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 ÷ 0,6 mm spełniającą wymagania PN-C-89269 w kolorze niebieskim.

Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie większa niż 20 cm.

2.2.10. Materiały uszczelniające

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem.

Przy wprowadzaniu kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

2.2.11. Materiały poślizgowe

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Producenti wyposażenia w kartach swoich produktów oraz w instrukcjach montażu konkretnych elementów określają jakiemu typowi sprzętu konieczny jest do ich właściwego montażu. By w sposób właściwy przeprowadzić montaż bez niekorzystnego wpływu na jego jakość należy bezwzględnie stosować się do zaleceń producentów określonych w dokumentacji dołączonej do produktu oraz do przepisów BHP.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 4 specyfikacji technicznej. Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt. 5 specyfikacji technicznej. Montaż wszystkich elementów musi zostać wykonany zgodnie z instrukcjami konkretnego producenta, dostawcy z zachowaniem wszelkich przepisów prawa polskiego.

5.1.1. Układanie instalacji

Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- w rurkach instalacyjnych p/t

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprężce i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprężce oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.1.2. Ochrona dodatkowa od porażen

We wszystkich obwodach ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym obejmuje:

- ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim przez izolowanie,
- ochronę dodatkową.

Wydzielona żyła ochronna przewodu musi posiadać izolację w pasy żółte i zielone. Ochronę od porażen wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41. Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

5.1.3. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW wysokoudarowych. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel jest narażony na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia które mogą być umieszczone w jednej rurze lub w jednym otworze bloku.

Głębokość umieszczania przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinien wynosić, co najmniej 70cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Miejsca wprowadzania kabli do rur powinny być uszczelnione, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Prace rozbiórkowe

Demontażowi podlegają następujące elementy instalacji oświetleniowej:

- demontaż kabli
- demontaż słupów oświetleniowych
- demontaż opraw oświetleniowych wraz ze źródłami, kloszami i wysięgnikami
- demontaż nieużywanych złącz kablowych

Zakres i kolejność robót przed rozbiórkowych:

- odłączenie obiektu od sieci elektrycznej
- zabezpieczenie terenu wokół wykopu – oznakowanie taśmą terenu budowy,
- prace ziemne w celu usunięcia kabla
- usunięcie kabli zasilających oprawy oświetleniowe
- ułożenie nowych kabli zgodnie z projektem
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
- segregacja materiałów z rozbiórki i przekazanie właścicielowi
- transport wewnętrzny na terenie rozbiórki i placu budowy.

5.2.2. Instalacja oświetlenia ulicznego

Na potrzeby zasilania oświetlenia projektuje się złącze które będzie umieszczone przy przystanku na ul. Poniatowskiego. Moc przyłączeniowa złącza wynosi 38kW. Oświetlenie zasilane ze złącza obejmuje plac dawnego dworca PKS. Pozostałe oprawy oświetleniowe przy ulicach: Kolejowa, Armatnia Góra, Chopina, 1-go Maja, Poniatowskiego i Partyzantów zasilana będzie z istniejących obwodów. Oprócz oświetlenia podstawowego ulic projektuje się również oświetlenia dodatkowe drzew, obiektów małej architektury itp. Projektowane oświetlenie terenu należy wykonać kablem ziemnym typu min. YKY 4x16mm² układanym w ziemi zgodnie z rys. NAL_PZT_PB_163. Proponuje się słupy metalowe (stylizowane) (8 m), mocowane na fundamencie o wymiarach około 30cmx30cmx100cm. Lampy należy montować bezpośrednio na słupie zgodnie z rysunkiem po prawej stronie.

5.2.3. Oświetlenie drzew i elementów małej architektury

Oświetlenie uzupełniające będzie zasilane poprzez pobliskie słupy oświetleniowe z oddzielnego obwodu za pomocą kabla YAKY 4x16. Obwody należy zabezpieczyć dodatkowym bezpiecznikiem mocowanym w tabliczce bezpiecznikowej słupa. Z uwagi na małą moc i gabaryty lamp oświetleniowych, lampy należy połączyć kablem YKY 3x2,5mm² lub YKY 5x10 (lampy wzdłuż rzeki). Opis lamp oświetlenia uzupełniającego został umieszczony powyżej w ST w punkcie 2.

Jako ochronę od porażeń przyjęto szybkie wyłączenie.

Istniejącą linię oświetleniową wraz z masztami oświetleniowymi oraz oprawami, należy zdemontować. Linie oraz oprawy do demontażu przedstawiono na rys. NA- L_PZT_PB_161.

Kable oświetleniowe układać pod chodnikami o raz w pasach zieleni zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable układać w ziemi na głębokości 0,7m. Przejścia pod drogami i na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi takimi jak woda, kanalizacja, c.o. w przepustach z rur DVR \varnothing 75 lub \varnothing 50 mm. Przepusty uszczelnić pianką montażową. Kable w ziemi przykryć folią niebieską grubości 0,5mm i szerokości 20 cm. Na kablach co 10m założyć opaski kablowe z wypisaną trwale charakterystyką kabla.

Wraz z kablem zasilającym układać płaskownik FeZn25x4mm, do którego należy uziemić punkt przewodu PE słupa. Trasę kabli i lokalizację słupów pokazano na rys. NAL_PZT_PB_161.

5.2.4. Usunięcie kolizji energetycznych

W związku z przebudową ulic należy usunąć występujące kolizje z istniejącymi sieciami energetycznymi. Wszystkie kolizje zostały zaznaczone na rzutach i ponumerowane. Usunięcie wszystkich kolizji zostało wykonane zgodnie z zamieszczonymi warunkami (Załącznik) oraz zaznaczone i opisane na rzutach. Wszystkie kolizje opisane są numerami (od 1 do 11), oraz przy każdej z nich znajduje się szczegółowy opis jej usunięcia.

Kolizja nr 1

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej SN 15kV HAKnFta 3x120mm² relacji Nałęczów ST6 – Nałęczów ST19”

Sposób usunięcia kolizji:

Usunięcie kolizji polega na zabezpieczeniu istniejących kabli rurą osłonową dwudzielną o średnicy min. 110 mm, co zostało pokazane na rysunku NAL_PZT_P- B_160

Kolizja nr 2

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej oświetlenia ulicznego YAKY 4x16 mm² zasilany od stacji transformatorowej Nałęczów ST1 na odcinku pomiędzy słupami nr. 12-13-14-15-16”

Sposób usunięcia kolizji:

W związku z przebudową geometrii ulic oraz utworzeniem ronda u zbiegu ulic Poniatowskiego, 1-Maja, Kolejowej, Armatniej Góry oraz Chopina nastąpi sposób rozmieszczenia opraw oraz prowadzenie okablowania. Następujące elementy linii kablowej ulegną zmianie:

- Latarnia nr.12 zostanie przesunięta zgodnie z rzutem i wymieniona na inny typ (dokładna specyfikacja w oddzielnym opracowaniu). W związku z tym odcinek okablowania pomiędzy latarnią nr.12 a nr.13 należy usunąć.
- Latarnia nr. 13 zostaje usunięta w jej miejsce będzie ustawiona nowa latarnia w nowej lokalizacji zgodnie z rzutem.
- pomiędzy latarnią 12 a nową 13 zostanie ułożone okablowanie YAKY 4x16 mm² razem z bednarka FeZn 25x4 mm.
- Istniejące okablowanie pomiędzy latarniami 12 i 14 pozostaje bez zmian. Latarnia nr 14 pozostaje bez zmian.
- Okablowanie pomiędzy latarniami 14 i 15 pozostaje bez zmian.
- Latarnia nr. 15 zostaje wymieniona na nowy typ (oddzielne opracowanie)
- Z lampy nr. 15 zasilona zostanie nowa lampa 18n zlokalizowana na środku ronda. Połączenie należy wykonać kablem YAKY 4x16 mm² razem z bednarka FeZn 25x4 mm.
- Istniejące okablowanie pomiędzy latarnią 15 i 16 zostaje usunięte.
- Latarnia nr16 zmienia swoją lokalizację i zostaje wymieniona na nowy typ. pomiędzy latarniami wykonane zostanie nowe okablowanie YAKY 4x16 mm² razem z bednarką FeZn 25x4 mm.
- Okablowanie pomiędzy starą latarnią 16 a 17 zostanie usunięte i ułożone nowe okablowanie YAKY 4x16 mm² razem z bednarka FeZn 25x4 mm pomiędzy nową lokalizacją lampy nr.16 a lampą 17. Lampa nr 17 pozostaje w tym samym miejscu, jednakże zostanie zmieniona na nowy typ (oddzielne opracowanie)

Kolizja nr 3

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej oświetlenia ulicznego YAKY 4x16 mm² zasilany od stacji transformatorowej Nałęczów ST6 na odcinku pomiędzy słupami nr.6-7-8 ”

Sposób usunięcia kolizji:

W związku z przebudową geometrii ulicy Partyzantów nastąpi sposób rozmieszczenia opraw oraz prowadzenie okablowania. Następujące elementy linii kablowej ulegną zmianie:

- Lampa nr.6 zmienia swoją lokalizację. Należy również zmodyfikować sposób okablowania zgodnie z rzutem NAL_PZT_PB_160. Lampa zostanie wymieniona na nowy typ (oddzielne opracowanie)
- Okablowanie pomiędzy oprawą 6 a 7 pozostaje bez zmian.
- Lampa nr. 7 zostanie wymieniona na nowy typ (oddzielne opracowanie)
- Lampa nr.8 zmieni swoją lokalizację i wymieniona będzie na nowy typ. Okablowanie pozostaje stare z drobną korektą położenia zgodnie z rzutem.
- Okablowanie pomiędzy oprawą 8 a 9 zostanie usunięte i położone nowe okablowanie YAKY 4x16 mm² razem z bednarka FeZn 25x4 mm zgodnie z rzutem. Lampa numer 9 wymieniona będzie na nowy typ.
- Okablowanie pomiędzy oprawą 9 a 10 zostanie usunięte i położone nowe okablowanie YAKY 4x16 mm² razem z bednarka FeZn 25x4 mm zgodnie z rzutem.
- Lampa numer 10 wymieniona będzie na nowy typ.
- Okablowanie pomiędzy lampami 11.1-11.2-11.3-11.4-11.5-11.6 pozostaje bez zmian. Lampy zostaną wymienione na nowe. Lampy nr. 11.3-11.4-11.5-11.6 zmieniają nieznacznie swoje lokalizacje co pokazane zostało na rzucie NAL_PZT_PB_160.

Kolizja nr4

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej YAKY 4x50 mm² zasilany od stacji transformatorowej Nałęczów ST6 na odcinku od słupa przy ulicy Głębocznica do ZK dawny dworzec PKS”

Sposób usunięcia kolizji:

Usunięcie kolizji polega na zabezpieczeniu istniejących kabli rurą osłonową dwu- dzielną o średnicy min. 110 mm , co zostało pokazane na rysunku NAL_PZT_P- B_160. Dodatkowo przy dawnym budynku kabel YAKY 4x50mm² należy zmurować z kablem który ułożony jest w kierunku ul. 1 Maja. Miejsce murowania pokazane zostało na rzucie NAL_PZT_PB_160.

Kolizja nr 5

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej YAKY 4x185 mm² zasilany od stacji transformatorowej Nałęczów ST19 do słupa linii napowietrznej przy ulicy Partyzantów”

Sposób usunięcia kolizji:

Usunięcie kolizji polega na zabezpieczeniu istniejących kabli rurą osłonową dwudzielną o średnicy min. 110 mm, co zostało pokazane na rysunku NAL_PZT_P- B_160.

Kolizja nr 6

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej YAKY 4x120 mm² zasilany od stacji transformatorowej Nałęczów ST19 do ZK bud. nr.2a przy ulicy Kolejowej”

Sposób usunięcia kolizji:

Usunięcie kolizji polega na zabezpieczeniu istniejących kabli rurą osłonową dwudzielną o średnicy min. 110 mm pod drogą, co zostało pokazane na rysunku NA- L_PZT_PB_160.

Kolizja nr 7

Opis kolizji z warunków technicznych: „odcinek linii kablowej YAKY 4x120 mm² zasilany od stacji transformatorowej Nałęczów ST19 do szaletu przy ulicy Armatnia Góra”

Sposób usunięcia kolizji:

Usunięcie kolizji polega na zabezpieczeniu istniejących kabli rurą osłonową dwudzielną o średnicy min. 110 mm pod drogą, co zostało pokazane na rysunku NA- L_PZT_PB_160.

Kolizja nr 8

Istniejące złącze kablowe

Sposób usunięcia kolizji:

Usunięcie istniejącego złącza oraz okablowania.

Kolizja nr 9 i 9'

Kolizja istniejącego słupa energetycznego z nową geometrią drogi przy ul. Partyzantów

Sposób usunięcia kolizji:

Przesunięcie istniejącego słupa o 60 cm w kierunku pobocza zgodnie z rzutem NA- L_PZT_PB_160.

Kolizja nr 10

Kolizja istniejącego słupa energetycznego z nową geometrią drogi przy ul. Poniatowskiego (postój taksówek)

Sposób usunięcia kolizji:

Wymiana słupa na jednożerdziowy (słup końcowy typ. np. K10,5/15 z osprzętem) i przesunięcie go zgodnie z rzutem NAL_PZT_PB_160.

Kolizja nr 11

Istniejące złącze kablowe na ul. Poniatowskiego koliduje z nową geometrią drogi. Sposób usunięcia kolizji:

Zmian ustawienia istniejącego złącza. Należy wykorzystać istniejące zapasy kabli.

Kolizja nr 12

Kolizja istniejącego słupa energetycznego z nową geometrią drogi przy ul. Poniatowskiego (obok nowego ronda)

Sposób usunięcia kolizji:

Wymiana słupa na jednożerdziowy (słup końcowy typ. np. K10,5/15 z osprzętem) i przesunięcie go zgodnie z rzutem NAL_PZT_PB_160.

5.2.5. Projektowane przyłącze zasilające

Na potrzeby zasilania „FoodTruck’a” przewiduje się wykonanie przyłącza o mocy

10kW. Dlatego też w miejscu wskazanym na rzucie (ZFT1) zostanie zamontowany zespół gniazd chowanych w nawierzchni. Kolumna zasilana będzie z oddzielnego obwodu (25A) kablami YKY 5x10 mm². Złącze zlokalizowane jest obok przystanku autobusowego przy ul. Poniatowskiego.

Widok, schemat i lokalizacja złącza pokazane zostały na rysunku NAL_PZT_P- B_163. Gniazda będą zasilane naprzemiennie L1,L2,L3,L1 itd. Ochrona od porażeń - szybkie wyłączenie.

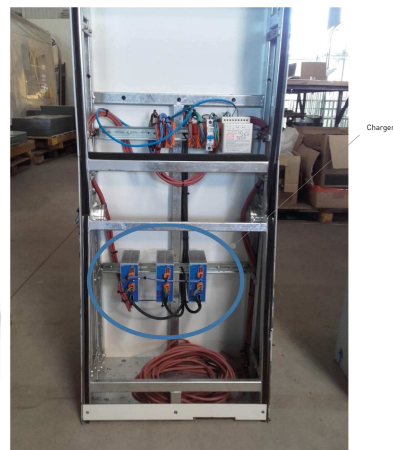
Przykładowa kolumna została pokazana poniżej



5.2.6. Projektowane przyłącze rowerów elektrycznych

Na potrzeby zasilania wypożyczalni rowerów przewidziane jest pięć wydzielonych obwodów zasilających stacje rowerowe. Każda ze stacji zasilona jest kablem YKY 3x2,5. Moc energetyczna stacji to 1kW. Dlatego też w miejscu wskazanym na rzucie (ZSŁR1 do ZSŁR5) zostanie zamontowana puszka przyłączeniowa do zasilania stacji rowerowych.

Przykładową wizualizację takiej stacji przedstawiono poniżej:



5.2.7. Projektowane przyłącze do ładowania samochodów elektrycznych

Na potrzeby ładowania samochodów elektrycznych przewidziano 3 obwody zasilające stacje o mocy 22 kW. W zależności od potrzeb można zamontować 1 stację do szybkiego ładowania 1x22kW lub jedną stację z dwoma przyłączami 2x11kW co umożliwia ładowanie wolniejsze, ale dwóch samochodów. Każda ze stacji zasilona jest kablem YKY 5x10mm². Dlatego też w miejscach oznaczonych ZSŁ1 należy wyprowadzić przewód do zasilania stacji ładowania samochodów. W złączu przewidziane jest miejsce do zasilania trzech takich stacji. Dlatego też okablowanie należy ułożyć do wszystkich stacji. W pierwszym etapie zasilona będzie tylko stacja ZSŁ1. Gdyby w przyszłości zaszła potrzeba podłączenia kolejnych dwóch stacji, należy wówczas zwiększyć moc przyłączeniową złącza o min 22kW.

Przykładowy wygląd takiej stacji zasilającej został umieszczony poniżej:



5.2.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Typ, rodzaj oraz parametry opraw oświetleniowych zewnętrznych opisano w ST: „Elementy małej architektury”. Oświetlenie zewnętrzne będzie podzielone na oświetlenie całonocne oraz oświetlenie północne. Oświetlenie zewnętrzne będzie załączane przełącznikiem zmierzchowym. Część oświetlenia zewnętrznego będzie wyłączana zegarem (oświetlenie północne). W rozdzielniczy zasilającej obwody oświetlenia zewnętrznego przewidziano możliwość ręcznego sterowania każdym obwodem.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego zostały dobrane zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej.

Projektowane kable należy układać na dnie rowu kablowego na głębokości nie mniejszej niż 50cm na warstwie piasku min 10cm. Na kablu co 10m założyć oznaczniki zawierające następujące informacje:

typ kabla/długość/rok ułożenia/trasę/napięcie znamionowe/oznaczenie właściciela

We wspólnym wykopie z kablami należy prowadzić taśmę stalową FeZn 25x4 (bednarkę). Bednarkę należy ułożyć wzdłuż wykopu, na jego dnie, poniżej kabla elektrycznego, i zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm. Bednarkę należy połączyć z obudową słupów oświetleniowych poprzez dedykowane zaciski na obudowie. W przypadku wykonania słupów oświetleniowych z materiałów nieprzewodzących, należy zrezygnować z montażu bednarki w rowie kablowym.

Po ułożeniu kabla linią falistą, kabel zasypać warstwą piasku grubości 10cm, gruntu rodzimego 15cm i na nią położyć folie odnaczeniową koloru niebieskiego, a następnie całość zasypać gruntem z wykopu i utwardzić. Wprowadzony do oprawy kabel osłonić giętką rurą ochronną dostosowaną do rozmiarów oprawy. Przy słupach zostawić zapas kabli ok. 3 m. Na kablach stosować termokurcze na każdej z żył. Zbliżenia i skrzyżowania z podziemnym uzbrojeniem terenu wykonać zgodnie z normą w rurach osłonowych. Dla ułożonego kabla elektroenergetycznego wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne. Przy przejściu pod drogami i wjazdami kable układać na głębokości 1m w przepustach wykonanych z rur ochronnych fi50 w kolorze niebieskim. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PBUE i PN. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125

5.3. Zasady budowy linii kablowych

Linie kablowe na terenie obiektu należy wykonywać zgodnie z postanowieniami norm:

N SEP-E-001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa"

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

PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa"

a w szczególności należy uwzględnić następujące wytyczne zawarte w przywołanej normie:

Podczas montażu należy przestrzegać poniższych zasad:

- Promień gięcia kabla – 10 krotna zewnętrzna średnica kabla dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej.
- Głębokość zakopania kabla:
 - 80 cm dla kabli ułożonych w użytkach rolnych
 - 70 cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV
 - 50 cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV przeznaczonych do oświetlenia ulicznego – układanych pod chodnikiem.

W przypadku, gdy niemożliwe jest uzyskanie tych głębokości np. przy skrzyżowaniach lub obejściu podziemnych urządzeń dopuszczalne jest umieszczenie kabla na mniejszej głębokości pod warunkiem umieszczenia go w rurze ochronnej.

- Przepusty i rury osłonowe powinny mieć średnice nie mniejsze niż 1,5 średnicy kabla.
- Po wciągnięciu kabla końce rury ochronnej należy uszczelnić.
- Kabel należy układać linią falistą (3% długości kabla) na warstwie piasku o grubości 10 cm
- Przy układaniu kabla należy pozostawić zapasy:
 - 1 m przy mufach kablowych
 - 2,5 m przy złączach i wprowadzeniach kabli na słup linii napowietrznej (na terenach miejskich ZE dopuszcza możliwość układania kabli bez zapasów).
- Ułożony kabel należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm,

- Na warstwie piasku ułożyć magistralę uziemiającą wykonaną z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm /dotyczy linii nn/, a następnie warstwę gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm (przy przewiertach taśmę stalową ocynkowaną przeciągać wraz z rurami umieszczając ją na zewnątrz rur); następnie przysypać warstwę gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm;
- Ułożyć folię z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze czerwonym /dla kabli - SN/ lub niebieskim /dla kabli - nn/ o grubości co najmniej 0,5 mm, szerokość folii nie mniejsza niż 20 cm, odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm
- W wykopie kabel należy układać linią falistą z zapasem 1–4 % długości wykopu dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu
- Przy wprowadzaniu kabla do muf, tuneli, kanałów lub przepustów należy pozostawić zapas kabla wynoszący:
 - 1m dla kabli o napięciu do 1 kV
- Kabel, na całej długości, należy wyposażać w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie przekraczających 10 m oraz przy mufach.
- Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:
 - symbol i numer ewidencyjny linii;
 - oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy;
 - znak fazy / dla kabli jednożyłowych /;
 - rok ułożenia kabla.

*Trasa kabla poza oznaczeniem folią powinna być na terenach niezabudowanych oznaczona słupkami betonowymi z literą **K**, w miejscu zainstalowania mufy kablowej z litera **M**. Na trasie kabla umieszczać je w odległości co 100 m oraz na załomach i skrzyżowaniach z innymi obiektami podziemnymi.*

a) Odległości:

- od kabli elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV
 - pionowa, przy skrzyżowaniu - 25 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 10 cm
- od kabli elektroenergetycznych o napięciu wyższym od 1 kV
 - pionowa, przy skrzyżowaniu - 50 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 10 cm
- od kabli teletechnicznych
 - pionowa, przy skrzyżowaniu - 50 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 50 cm
- od rurociągów wodociagowych, ściekowych, ciepłych, gazowych z gazami niepalnymi oraz z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at.
 - pionowa, przy skrzyżowaniu przy średnicy rurociągu do 250 cm - 80 cm
 - lub przy zastosowaniu osłony z rury stalowej - 50 cm
 - pionowa, przy średnicy rurociągu większej od 250 cm, - 150 cm
 - lub przy zastosowaniu osłony z rury stalowej - 80 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 50 cm
- od rurociągów z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym od 0,5at lecz nie przekraczającym 4at.
 - pionowa, przy skrzyżowaniu - 50 cm
 - pozioma, przy zbliżeniu - 100 cm
- od rurociągów z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym od 4 at – odległości
 - określa BN – 71 / 8976 – 31
- od części podziemnych linii napowietrznych
 - pozioma, przy zbliżeniu - 80 cm
- od ścian budynków pozioma, przy zbliżeniu - 50 cm
- od urządzeń ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych:
 - przy rezystancji uziomu nie większej niż 10 Ω - 75 cm
 - przy rezystancji uziomu większej niż 10 Ω - 100 cm

b) Wykonanie:

- linię kablową należy krzyżować z drogami, ulicami oraz innymi kablami i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°;
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą: linia wyższego napięcia powinna być ułożona głębiej niż linia niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna, lub sygnalizacyjna głębiej niż telekomunikacyjna.
- W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości minimalne nie mogą być spełnione, dopuszczalne jest ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania przegród, przykryć lub osłon otaczających (rury stalowe, tworzyw sztucznych, betonowe, kamionkowe itp.). Kabel należy chronić w miejscu skrzyżowania na długości po 50 cm od zewnętrznego obrysu obiektu krzyżowanego.

- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z rurociągami:
 - kable należy układać nad rurociągami;
 - ochrona: podwójne przykrycie kabla;
 - długość ochrony: średnica obiektu krzyżowanego z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony.
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z kanałami ciepłowniczymi:
 - kable należy układać pod kanałami c.o.;
 - ochrona: osłona otaczająca z rury stalowej lub PCV o odpowiedniej do przekroju kabla, średnicy;
 - długość ochrony: szerokość kanału c.o. z dodaniem co najmniej 50 cm z każdej strony skrzyżowania.
- wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi:
 - najmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią osłony kabla dolną powierzchnią trwałego podłoża powinna wynosić co najmniej 20cm
 - natomiast od górnej powierzchni drogi nie mniej niż 100 cm
 - ochrona: rura stalowa lub z PCV ciśnieniowa o odpowiedniej do przekroju kabla średnicy
 - długość ochrony: szer. drogi z dodaniem co najmniej 50 cm z każdej strony skrzyżowania
- w ciągu linii kablowej biegnącej w chodniku dopuszcza się układanie kabla przeznaczonego do zasilania oświetlenia ulicznego nad kablem elektroenergetycznym o napięciu do 1 kV tak, aby:
 - odległość pionowa pomiędzy kablami wynosiła co najmniej 25 cm
 - oraz aby kabel oświetleniowy układany był na głębokości nie mniejszej niż 50 cm.

5.4. Ochrona od porażeń

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej instalacja odbiorcza będzie pracować w układzie TN-C-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielni głównej budynku.

5.5. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - część V „Instalacje elektryczne”. Po wykonaniu robót kablowych elektrycznych wykonać pomiary skuteczności zerowania, rezystancji uziemień i izolacji wraz ze sporządzeniem odpowiednich protokołów. Wykonać geodezję powykonawczą słupów i kabli.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 6 specyfikacji technicznej.

6.2. 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:

- pomiary rezystancji izolacji przewodów, kabli i obwodów elektrycznych,
- pomiar rezystancji izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły z pomiarów należy załączyć do dokumentacji odbiorowej.

6.3. Dokumentacja odbiorowa

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca jest obowiązany, dostarczyć zlecniodawcy 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 7 specyfikacji technicznej. Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) lub komplet wykonanych robót montażowych elementów wyposażenia.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 8.

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.

8.1. 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 odbioru robót zanikających,
- Protokoły standardowych pomiarów elektrycznych.
- Protokoły z uruchomienia urządzeń,
- Instrukcję obsługi w formie pisemnej
- 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 Wykonawcę. Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 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-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 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
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 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
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 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
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 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

Umowa, warunki Kontraktu.

Dokumentacja projektowa.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.