



Pracownia:
02 - 787 Warszawa ul. B. Bartoka 8/3
Tel: (+48 22)855-51-85, 535-975-112
Tel/fax: (+48 22) 644 - 08 - 20

Biuro Projektów
Energonet Sp.j.

KARTA TYTUŁOWA OPRACOWANIA	
NAZWA INWESTYCJI	Przebudowa drogi gminnej w zakresie oświetlenia ul. Gembarzewskiego w Warszawie dzielnica Rembertów Na działkach nr: 181, 183 z obrębu 3-00-77; 88/1, 128, 102, 70, 42, z obrębu 3-00-50
ADRES INWESTYCJI	ul. Gembarzewskiego Dzielnica Rembertów
INWESTOR	 MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA DZIELNICA REMBERTÓW al. gen.A.Chruściela "Montera" 28
FAZA	Projekt Wykonawczy
NAZWA OPRACOWANIA	Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-E1
BRANŻA	Elektroenergetyczna
DATA OPRACOWANIA	Czerwiec 2016
NR EGZEMPLARZA	1

Zespół autorski:

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	Paweł Myszowski	MAZ/0258/PBE/15	

Siedziba Spółki:
02 – 679 Warszawa
ul. Modzelewskiego 58A/77

NIP 521 – 11 – 82 – 667
Regon 011879297
www.energonet.pl

Konto: PKO BP 16 O/W – wa
43-1020-1169-0000820200128801
e-mail: biuro@energonet.pl

1.	Część ogólna.....	4
1.1	Przedmiot ST.....	4
1.2	Charakterystyka przedsięwzięcia.....	4
1.3	Zastosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3.1.	<i>Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.</i>	4
1.3.2.	<i>Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.</i>	4
1.4	Działania związane z organizacją robót budowlanych.....	4
1.5	Ochrona własności publicznej i prywatnej.	4
1.6	Ochrona środowiska.....	4
1.7	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	5
1.8	Zaplecza dla potrzeb wykonawcy.	5
1.9	Zabezpieczenie terenu budowy.....	5
1.10	Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego.....	5
1.11	Określenie grupy, klasy i kategorii robót dla przedsięwzięcia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).	5
1.12	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną	5
1.13	Określenia podstawowe.....	6
2.	Materiały	8
2.1	Dopuszczenia stosowania materiałów	8
2.2	Wymagania techniczne.....	9
2.3	Stosowanie materiałów.....	9
2.4	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	9
2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów	9
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....	10
4.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	10
5.	Wymagania dotyczące wykonania montażu instalacji elektroenergetycznych	11
5.1	Linie zasilające oprawy oświetleniowe.....	11
5.2	Roboty przygotowawcze	11
5.3	Ochrona zieleni i systemu korzeniowego drzew	11
5.4	Kopanie rowów kablowych	12
5.5	Układanie rur ochronnych i wciąganie kabli.....	12
5.6	Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych	12
5.7	Montaż fundamentów prefabrykowanych	12
5.8	Montaż słupów oświetleniowych.....	12
5.9	Montaż opraw oświetleniowych	13
5.10	Montaż szaf oświetleniowych	14
5.11	Doprowadzenie nawierzchni do stanu pierwotnego.....	14
5.12	Uziemienie.....	14
5.13	Demontaż istniejącego oświetlenia.....	14
5.14	Demontaż elementów związanych z przebudową oświetlenia.....	14
5.15	Połączenia elektryczne przewodów.....	15
5.16	Prace spawalnicze.....	15
5.17	Powykonawcza inwentaryzacja urządzeń.....	15
5.18	Ochrona od porażeń.....	15
6.	Kontrola jakości, badania oraz odbiór wyrobów, instalacji elektrycznych	15
6.1	Zasady ogólne	15
6.2	Akceptacja wyrobów	15
6.3	Zakres kontroli.....	16
6.4	Badania i pomiary.....	16
6.5	Raporty z badań	16
6.6	Kontrola i badania prowadzone przez Przedstawiciela Zamawiającego w trakcie robót.....	16
6.7	Certyfikaty i deklaracje.....	16
6.8	Dokumenty prowadzonych robót	16
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	17
7.1	Przedmiar robót.....	17
7.2	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów	17
7.3	Zasady określania ilości robót i materiałów	17
7.4	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	17
7.5	Wagi i zasady ważenia	17
7.6	Czas przeprowadzenia obmiaru	17
8.	Odbiór instalacji elektrycznych	18
8.1	Rodzaje odbiorów.....	18
8.2	Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych	18
8.3	Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznych	18
8.3.1.	<i>Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.....</i>	<i>18</i>
8.3.2.	<i>Odbiór międzyoperacyjny.....</i>	<i>18</i>
8.3.3.	<i>Rozruch technologiczny.....</i>	<i>18</i>

ST-E1	Instalacje elektryczne (CPV) 45000000-7; 45316110-9; 45231400-9	
8.3.4.	Obowiązki wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru.....	18
8.3.5.	Odbiór końcowy	18
8.3.6.	Dokumenty do odbioru końcowego	19
8.3.7.	Odbiór po okresie rękojmi	19
8.3.8.	Odbiór ostateczny – pogwarancyjny	20
8.3.9.	Dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń	20
8.4	Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.....	20
9.	Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji.....	20
10.	Dokumenty odniesienia	21
10.1	Akty prawne i normy	21
10.2	Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych.....	22

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót elektrycznych, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – Przebudowa oświetlenia ul. Gembarzewskiego w Warszawie.

Inwestor

Miasto Stołeczne Warszawa
DZIELNICA REMBERTÓW
al. gen.A.Chruściela "Montera" 28

1.2 Charakterystyka przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie: Przebudowa oświetlenia ul. Gembarzewskiego w Warszawie w zakresie:

- demontażu istniejącej instalacji oświetleniowej (słupy z fundamentem, oprawy, kable itp.),
- demontażu oznakowania orientacyjnego infrastruktury podziemnej,
- montażu kompletnych stanowisk słupowych wraz z 12 opraw LED o mocy 71W,
- montażu nowej linii kablowej ułożonej na całej długości w rurach ochronnych,
- przewieszenia istniejącego oznakowania orientacyjnego na projektowane słupy oświetleniowe,

Dzielnica Rembertów:

- adres: ul. Gembarzewskiego: droga gminna
Działki nr:
181, 183 z obrębu 3-00-77;
88/1, 128, 102, 70, 42, z obrębu 3-00-50

1.3 Zastosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej

1.3.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz szczegółowy zakres dotyczący wykonania i odbioru robót branży elektrycznej, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – Przebudowa oświetlenia ul. Gembarzewskiego w Warszawie.

1.3.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.

Zapisy Specyfikacji Technicznej odnoszące się do konieczności zakresu wykonania danych Robót należy traktować jako obowiązujące dla Umowy jeżeli nie stanowią one inaczej niż zapisy zawarte w Umowie.

Wszelkie zapisy sporne zawarte w dokumentach przekazanych Wykonawcy należy traktować w następującej kolejności pierwszeństwa dokumentów:

1. Umowa
2. Dokumentacja Projektowa
3. Specyfikacja techniczna

1.4 Działania związane z organizacją robót budowlanych.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o Dacie Rozpoczęcia Robót oraz o Dacie Zakończenia. Z chwilą przejęcia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielem nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.5 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej lub publicznej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to wykonawca na własny koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być gorszy niż przed uszkodzeniem.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi oraz za uzbrojenie podziemne takie jak rurociągi, kable oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Terenu Budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji oraz urządzeń w czasie trwania budowy.

1.6 Ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym,
- Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, olejami, paliwami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi środkami szkodliwymi dla środowiska.

1.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.8 Zaplecza dla potrzeb wykonawcy.

Zaplecza dla potrzeb wykonawcy będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.9 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Placem Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i Odbioru Końcowego Robót a w szczególności:

- Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalnością ich mieni służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nie upoważnionych
- W czasie wykonania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: bariery ochronne ogrodzenie ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa Robót.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie przez cały okres trwania Robót.
- Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu, jego podwykonawców lub dostawców na własny koszt.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza Terenem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowy.

1.10 Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego.

Gdyby doszło do realizacji robót w pasie drogowym, to podczas wykonywania Robót, obejmujących swym zasięgiem jezdnię lub drogę, Wykonawca w ramach Ceny Umownej zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) oraz oznakowania. Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót z właścicielem drogi oraz z policją oraz do wykonania organizacji ruchu wg uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia Terenu Robót oraz oznakowanie objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowanie dróg).

Wykonawca wnieśli wszystkie opłaty za zajęcie pasa drogowego (drogi, chodniki oraz pobocza dróg) oraz za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym. Wszelkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i organizacją ruchu Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem i kosztem.

1.11 Określenie grupy, klasy i kategorii robót dla przedsięwzięcia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Dział robót:	45000000-7	Roboty budowlane
Kategoria robót:	45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
Kategoria robót:	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

1.12 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszych Specyfikacjach Technicznych dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania – Przebudowa oświetlenia ul. Gembarzewskiego w Warszawie, zgodnie z Dokumentacją Projektową branża elektryczna.

Opis i rysunki obejmują następujący zakres prac:

- oświetlenie ulic,
- budowa linii kablowych oświetleniowych,
- budowa szafy oświetleniowej,

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich robót elektrycznych. Projekt i specyfikacja są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem, który jest jedynym upoważnionym do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy robót elektrycznych wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych,
- zabezpieczenie dostarczonych urządzeń przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość wykonanych instalacji,
- montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń,
- dostawa, układanie kabli wchodzących w skład instalacji elektrycznych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i testów dla poszczególnych typów instalacji elektrycznych oraz przedłożenie wyników tych pomiarów do odbioru instalacji,

- wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD oraz przedłożenie: certyfikatów deklaracji zgodności, aprobat technicznych, dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu oraz innych rozwiązań systemowych celem dokonania odbioru prac.

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

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

1.13 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej stanowią uzupełnienie do określeń, znajdujących się w punkcie 1.6. Wymagania ogólne i są zgodne z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

Aparat elektryczny – urządzenie lub przyrząd wyposażony w elementy elektromechaniczne, elektromagnetyczne bądź elektroniczne, służące do pomiaru (głównie wielkości elektrycznych), łączenia, regulacji oraz ochrony przed porażeniem prądem, przepięciami lub przetężeniami w obwodach elektrycznych;

Aparatura rozdzielcza i sterownicza – ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołów tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi – służącymi do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń regulacji pracy obwodów elektrycznych;

Część czynna –przewód lub część przewodząca instalacji elektrycznej mogąca znaleźć się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej wraz z przewodem neutralnym N, lecz z wyłączeniem przewodu ochronno-neutralnego PEN. (Uwaga! Z terminu tego nie musi koniecznie wynikać ryzyko porażenia prądem elektrycznym)

Część przewodząca dostępna –część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w momencie uszkodzenia;

(Uwaga! Część przewodząca wyposażenia elektrycznego, która może znaleźć się pod napięciem tylko w przypadku uszkodzenia innej części przewodzącej dostępnej, nie jest uważana za część przewodzącą dostępną)

Część przewodząca obca –część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem zazwyczaj pod potencjałem ziemi;

Czynności łączeniowe instalacji – czynności (operacje) wykonywane ręcznie lub automatycznie, których celem jest włączanie lub wyłączanie prądu napięcia w obwodach elektrycznych: odbiorczych, zabezpieczeniowych, sterowniczych i pomiarowych; czynności te wykonywane są za pomocą aparatury łączeniowo-rozdzielczej i zabezpieczeniowej(np. styczniki, wyłączniki, urządzenia przeciw porażeniowe różnicowoprądowe, bezpieczniki i inne);

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

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określona normą,

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

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

Główna szyna (zacisk) uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują;

Impedancja (opór pozorny) – stosunek napięcia doprowadzonego do obwodu, do prądu płynącego w tym obwodzie;

Instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;

(w obiekcie budowlanym) – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych celów; początkiem i.e. są zaciski wyjściowe wewnętrznych linii zasilających (wlz) w złączu;

Instalacja kablowa – kable elektroenergetyczne, izolowane linie elektroenergetyczne, izolowane kable i linie dla telekomunikacji oraz techniki przetwarzania danych jak również rozdzielnie szynowe włącznice z przynależnymi do nich kanałami, powłokami oraz osłonami, elementami konstrukcji nośnych oraz zamocowaniami,

Instalacja odbiorcza – część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;

Instalacje siłowe – Instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych np.: silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia ogrzewcze, przepływowe podgrzewacze wody;

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

kabel teletechniczny – kabel dwu lub więcej żyłowy o ilości parzystej żył w osłonie z tworzywa sztucznego z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, impulsów sygnalizacyjnych zaopatrzone w powłokę ochronną, uzależnioną od środowiska w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, kanalizacja teletechniczna powietrze itp.);

Kanalizacja kablowa – ciąg rur osłonowych i związanych z nimi pomieszczeń podziemnych dla kabli i ich złączy oraz urządzeń elektrycznych lub telekomunikacyjnych,

Łącznik izolacyjny – łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń;

Maszt oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.

Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

Obciążenie instalacji elektrycznej – stan pracy instalacji, w którym części bądź wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach odbiorczych są włączone i pobierają energię; rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą;

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym;

Odbiór energii elektrycznej – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną;

Odcłonenie izolacyjne – odłączenie od napięcia (z każdej strony zasilania) wszystkich przewodów fazowych i przewodu neutralnego, umożliwiające bezpieczne prowadzenie prac remontowo-konserwacyjnych i naprawczych instalacji elektrycznej; odcłonenie izolacyjne może nastąpić przez otwarcie łączników izolacyjnych, wyjęcie wkładek bezpieczników topikowych lub nawet przez demontaż elementów obwodów zasilających;

Oprzewodowanie – przewód, przewodu lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie oraz ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi;

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

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

Oświetlenie zewnętrzne - oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są na zewnątrz budynków oraz w obiektach budowlanych mających dach, lecz bez ścian zewnętrznych (wiaty), jak również w przejściach, przejazdach, bramach, podcieniach itp.;

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu obniżenia różnicy potencjałów między nimi do wartości dopuszczalnej długotrwale w określonych warunkach środowiskowych;

Prąd obliczeniowy (obwodu) – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym w czasie normalnej pracy;

Prąd przeciążeniowy – prąd przetężeniowy powstały w nie uszkodzonym obwodzie elektrycznym;

Prąd przetężeniowy – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej; dla przewodów wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwale;

Prąd rażeniowy – prąd przepływający przez ciało człowieka lub zwierzęcia, który może powodować skutki patofizjologiczne;

Prąd różnicowy (prąd reszkowy) – geometryczna (wektorowa) suma wartości skutecznej prądów płynących przez wszystkie przewody (części) czynne w określonym punkcie instalacji elektrycznej;

Prąd upływowy (instalacji elektrycznej) – prąd przepływający z obwodu elektrycznego do ziemi lub innych części przewodzących obcych w warunkach normalnych;

(Uwaga! Prąd ten może zawierać składową pojemnościową, w tym również wynikającą z zastosowania kondensatorów)

Prąd umowny zadziałania (urządzenia zabezpieczającego) – określona wartość prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, zwanym czasem umownego zadziałania;

Prąd zakłóceniuowy (prąd zakłóceniuowy przy doziemieniu w sieci wysokiego napięcia) – prąd płynący przez uziemienie części przewodzących dostępnych stacji transformatorowej po stronie wysokiego napięcia w wyniku jej doziemienia; wartość prądu zakłóceniuowego zależy od impedancji zwarciowej; (patrz też: doziemianie)

Prąd zwarcia – prąd o wartości przekraczającej dopuszczalne obciążenie instalacji, pojawiający się w obwodzie elektrycznym na skutek wystąpienia zwarcia (stany zwarcia); prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia ze sobą – poprzez impedancję o pomijalnej wartości – przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały;

Przebieżenie przejściowe (atmosferyczne lub łączeniowe) – maksymalna (szczytowa) wartość napięcia krótkotrwałego w instalacji elektrycznej i w urządzeniach z nią współpracujących, która może nastąpić na skutek wyładowań atmosferycznych, włączeń lub wyłączeń w sieciach zasilających bądź w instalacji elektrycznej, a także w chwili początkowej pojawienia się zwarcia lub przerwy w tej instalacji;

Przebieżenie atmosferyczne zredukowane – przebieżenie przejściowe atmosferyczne o wartości, która przez ochronnik (odgromnik) włączony najczęściej na początku instalacji elektrycznej została ograniczona do poziomu odpowiadającego trzeciej lub drugiej kategorii przepięć;

Przewód elektryczny – element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;

Przewód fazowy (L) – przewód elektryczny (żyła przewodu) służący wyłącznie do przesyłania energii elektrycznej zależności od rodzaju instalacji (jedno lub trójfazowa) – w obwodach elektrycznych występują odpowiednio: jeden przewód fazowy lub trzy odrębne przewody fazowe (L₁, L₂, L₃);

Przewód neutralny (N) – przewód elektryczny mogący w niektórych stanach pracy instalacji służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym; przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;

Przewód ochronno neutralny (PEN) – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;

Przewód ochronny (PE) – przewód elektryczny (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego; lub: przewód lub żyła przewodu (wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej) przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego;

Przewód odprowadzający – odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub uziomem fundamentowym;

Przewód oponowy – przewód elektryczny niskiego napięcia jedno- lub wielożyłowy o żyłach giętkich i o wzmocnionej powłoce ochronnej z materiałów elastycznych, służących do zasilania odbiorników ruchomych i przenośnych;

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;

Przewód wyrównawczy – według przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów;

Przyłącze elektryczne – odcinek podziemnej lub napowietrznej linii elektrycznej, łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem znajdującym się w budynku;

Punkt rozdzielenia – miejsce w instalacji elektrycznej (np. puszk rozdzielcza, styki łącznika lub przełącznika wieloobwodowego), w którym doprowadzona energia elektryczna rozdzielana jest do więcej niż jednego obwodu elektrycznego;

Reaktancja (opór bierny; oporność urojona) – składowa urojona impedancji zespolonej;

Rezystancja (opór czynny, oporność czynna) - składowa rzeczywista impedancji zespolonej;

Rezystywność (opór właściwy; oporność właściwa) – wyrażona w $\Omega \cdot m$ - rezystancja przewodnika o długości 1 m i polu powierzchni przekroju 1 m²; parametr charakteryzujący opór dla płynącego przez dany materiał prądu elektrycznego;

Rozdzielnicza (główna tablica zasilająca) – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolno stojącej, przyścienniej lub wnękowej (często wraz ze sterownicą) – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – z wewnętrznymi liniami zasilającymi (wz);

Rozdzielnicze i sterownice; aparatura rozdzielcza i sterownicza – urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniający jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączenie łączenie;

Rozłącznik bezpiecznikowy – aparat zabezpieczeniowy służący do rozłączania obwodu elektrycznego w stanach zwarć na skutek przepalenia się wkładki bezpiecznika topikowego; istotną cechą (zaletą) aparatu jest stosowanie w nim takiego rozwiązania konstrukcyjnego, które uniemożliwia porażenie prądem podczas wymiany wkładki bezpiecznika;

Sieć elektroenergetyczna wysokiego i średniego napięcia – zespół linii napowietrznych i kablowych wraz ze stacjami transformatorowo-rozdzielczymi i rozdzielczymi, łącznikami i innymi urządzeniami pomocniczymi, służący do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej wysokiego (≥ 110 kV) i średniego ($1\text{kV} < U < 110\text{kV}$) napięcia z jednostki wytwórczej energii elektrycznej do sieci niskiego napięcia ($\leq 1\text{kV}$);

Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – zespół linii napowietrznych i kablowych wraz ze stacjami rozdzielczymi, łącznikami i innymi urządzeniami pomocniczymi, służący do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej niskiego ($\leq 1\text{kV}$) napięcia od stacji transformatorowej średniego napięcia do zacisków wyjściowych wewnętrznych linii zasilających (wz) w złączu;

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

Stacja transformatorowa (stacja elektroenergetyczna) – zespół urządzeń w tym przede wszystkim transformator, znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub innym miejscu niedostępnym dla osób postronnych – przeznaczony do przetwarzania, a także do przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej;

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

Styk elektryczny – mechaniczne połączenie w odpowiedni sposób elementów obwodu elektrycznego przewodzącego prąd elektryczny.

Sygnal elektryczny analogowy – prąd zmienny (o przebiegu zmiennym lub przemiennym) o zmiennej amplitudzie i częstotliwości.

Sygnal elektryczny cyfrowy – prąd zmienny (o przebiegu zmiennym) o stałej amplitudzie i stałej lub zmiennej długości pojedynczego impulsu elektrycznego.

Tablica licznikowa (bezpiecznikowa, wyłącznikowa) – konstrukcja służąca do instalowania liczników energii elektrycznej i urządzeń zabezpieczających poszczególne obwody odbiorcze; gdy liczniki instalowane są w korytarzach lub klatkach schodowych, tablica służy wówczas do instalowania urządzeń zabezpieczających obwody odbiorcze;

Transformator (transformator energetyczny) – urządzenie elektryczne przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej prądu przemiennego o określonym napięciu na energię elektryczną o innym lub takim samym napięciu;

Urządzenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak: wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej; są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki;

Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych,

Uziemienie – połączenie bezpośrednio lub pośrednio określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych;

Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią);

Uziomy niezależne – uziomy umieszczone w takich odległościach od siebie, że maksymalny prąd mogący przepływać w jednym uziomie nie wpływa w sposób znaczący na zmianę potencjału w innych uziomach;

Wewnętrzna linia zasilająca (wz) – część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze. Wz są prowadzone w budynkach z rozdzielnic głównej do rozdzielnic piętrowych (obwodowych);

Wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy – wyłącznik samoczynny, wyposażony w człony pomiarowy i wyzwalający, wywołujące w czasie wystąpienia prądów różnicowych większych od znamionowego prądu wyzwalającego wyłączenie z zasilania wszystkich biegunów instalacji chronionej, co ma miejsce w stanach zakłóceń powodowanych np. prądem rażenia lub zwiększeniem prądu upływowego;

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą, w wykonaniu jedno lub wieloramiennym

Złącze instalacji elektrycznej – urządzenie elektryczne, w którym następuje połączenie elektryczne wspólnej sieci rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy;

Zwarcie (stan zwarcia w obwodzie elektrycznym) – połączenie punktów obwodu elektrycznego należących do różnych faz lub połączenie jednego bądź większej liczby takich punktów z ziemią – bezpośrednio przez łuk elektryczny bądź pośrednio przez przedmiot o małej impedancji;

2. Materiały

2.1 Dopuszczenia stosowania materiałów

Dopuszczenie do stosowania materiałów należy stosować wg wymagań ST Wymagania ogólne, punkt 2.1.

- Do wykonania instalacji elektrycznej należy zastosować przewody, kable, osprzęt, aparaturę, urządzenia i systemy posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- Od 1 maja 2004 r. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
 - Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
 - Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
 - Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.
- Co najmniej na pięć tygodni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz aktualne: certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.
- Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.
- Po uzgodnieniach, próbach, (dobraniu kolorów) próbki ostateczne zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego będą przechowywane na budowie w specjalnie do tego celu przeznaczonym pomieszczeniu.
- Materiały i akcesoria użyte do budowy będą musiały być identyczne z tymi w modelach lub próbkach zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego. Ocena zgodności materiałów należy wyłącznie do Przedstawiciela Zamawiającego.

2.2 Wymagania techniczne

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miarę postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu dla Przedstawiciela Zamawiającego.

Materiałami są:

- Przewody i kable typu 4xLY16, YDY3x2,5 750V, YKY 5x16 1kV,
- Pozostałe przewody i kable energetyczne,
- Oprawy oświetleniowe,
- Słupy oświetlenia ulicznego,
- Konstrukcje wsporcze, uchwyty, obejmy, kołki rozporowe, wkręty inne materiały pomocnicze,
- Rury i przepusty ochronne,
- Rozdzielnice pomiarowe, rozdzielnice oświetleniowe (szafy oświetleniowe),
- Osprzęt elektryczny,
- Łączniki instalacyjne,
- Układy sterowania oświetleniem
- Przepusty kablowe,
- Aparaty elektryczne,
- Przewody połączeń wyrównawczych - taśma stalowa FeZn 30x4, FeZn 25x4, FeZnΦ20
- Masy uszczelniające,

Wyroby budowlane muszą spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne. Wyroby budowlane muszą spełnić wymagania określone przez Projektanta i zaakceptowane przez Zamawiającego. Zastosowanie wyrobów do jednostkowego stosowania, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym otrzymanego zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i ustawą prawo budowlane w uzgodnieniu z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie, przechowywanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Przedstawiciela Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Przedstawiciel Zamawiającego będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- a) Przedstawiciel Zamawiającego będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Przedstawiciel Zamawiającego będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.3 Stosowanie materiałów

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne przewidują zastosowanie określonych materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wariantowe stosowanie materiałów dotyczy tylko tych materiałów, które nie zostały doprecyzowane przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej lub ST. Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego i Projektantowi propozycje materiałów. Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta o swoim zamiarze nie mniej niż 5 tygodni przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta. Przedstawiciel Zamawiającego, po uzgodnieniu z Projektantem, podejmie odpowiednią decyzję.

Wybrany i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniane bez jego zgody.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Przedstawiciela Zamawiającego. Jeśli Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Jeśli materiały będą składowane poza Terenem Budowy, Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru w dogodnym dla niego czasie i zakresie dostęp do materiałów w celu przeprowadzenia ich kontroli.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Przedstawiciela Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Przedstawicielowi Zamawiającego kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach, gdy wymagają tego przepisy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru, co najmniej 5 tygodni przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych na zewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu maszyn i narzędzi zmechanizowanych, takich jak: koparki, spycharki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzarki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, wiertarki ręczne, piły tarczowe, spawarki elektryczne.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej, urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Samochód dostawczy do 0,9 t,
- Samochód skrzyniowy do 5 t,
- Przyczepa skrzyniowa 3,5t,
- Przyczepa dłuźycowa,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- Samochód wieżowy z wysięgnikiem i balkonem, $h=16\text{m}$.

Środki transportu powinny być takie, jak określono w specyfikacji lub inne, o ile zostaną zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowaniu urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułą aparaturę rejestrującą, oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, itp.,
- Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport, załadunek i rozładunek kabli elektrycznych należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach lub opakowaniach fabrycznych, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż $+4^{\circ}\text{C}$, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg należy przewozić przyczepami kablowymi z wyposażeniem do podnoszenia i opuszczenia bębnow oraz urządzeniem umożliwiającym bezpieczne odwijanie kabla,
- dopuszcza się przemieszczanie bębnow kablowych o masie powyżej 750 kg przy użyciu żurawi,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg powinny być wtaczane i staczane po legarach przy użyciu wciągarki ręcznej,
- bębny z kablami powinny być ustawione osiami w kierunku jazdy i unieruchomione za pomocą desek i klinów przymocowanych do podłogi samochodu,
- należy przewozić bębny z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,

- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- staczanie bębnow z kablami powinno odbywać się za pomocą pochylni wykonanych z odpowiednio grubych bali wzmocnionych podporami oraz lin przymocowanych do stalowej osi, przechodzącej przez tuleję bębna,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest niedopuszczalne.

5. Wymagania dotyczące wykonania montażu instalacji elektroenergetycznych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Przedstawiciel Zamawiającego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Przedstawiciela Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

5.1 Linie zasilające oprawy oświetleniowe

W niniejszej specyfikacji podano warunki wykonania dla linii zasilających oświetlenie ulic. Urządzenia zasilające powinny zapewnić:

- Odpowiednie parametry dostarczanej energii,
- Przyjęte wymagania użytkowe,
- Dogodny montaż,
- Prawidłowe działanie w warunkach zewnętrznych,

5.2 Roboty przygotowawcze

Wykonanie instalacji elektrycznych powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach, uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych, być prowadzone przez doświadczonych monterów z odpowiednimi uprawnieniami, stosownymi do wykonywanej pracy. Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem: przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych. Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych kabli oraz miejsc ustawienia słupów. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3 Ochrona zieleni i systemu korzeniowego drzew

Projektowana trasa oświetlenia drogowego w ul. Gembarzewskiego przebiega wzdłuż pasa zieleni przyulicznej (po stronie wschodniej), na którym występuje liczny drzewostan z gatunków klon srebrzysty i lipa drobnolistna oraz miejscami nasadzenia krzewów ozdobnych wykonane przez Urząd W. W związku z powyższym prace ziemne w obrębie koron drzew związane z ułożeniem okablowania należy wykonać przy zastosowaniu metody przeciskowej. W przypadku wykopów związanych z posadowieniem słupów oświetleniowych w obrębie bryły korzeniowej drzew należy przestrzegać następujących warunków:

- Prace ziemne wykonywać w okresie jesiennym,
- Przed przystąpieniem do prac należy wykonać osłony przy pniowe będące w formie odeskowania lub osłon z maty słomianej lub juty, obejmujące całą powierzchnię pnia do wysokości nie mniej niż 150cm, dolna część desek powinna opierać się o podłoże, deski powinny ściśle przylegać do pnia, oszalowanie należy opasać drutem co 40-60 cm (min.3 razy),
- Prace ziemne mają być wykonywane wyłącznie sposobem ręcznym,
- Nie należy wykonywać wykopów w odległości mniejszej niż 2m od pnia drzew,
- Przy głębokich wykopach zaleca się wykonać ekrany zabezpieczające zgodnie z zasadami pielęgnacji drzew,
- Ograniczenie korzeni należy przeprowadzić ostrą piłą (niedopuszczalne jest rwanie i miażdżenie systemów korzeniowych), rany po przycięciu grubszych korzeni należy zabezpieczyć preparatem grzybobójczym i osłonić wilgotnym materiałem przed wyschnięciem,
- Nisko osadzone gałęzie kolidujące z pracami powinny być przycięte i zabezpieczone preparatem grzybobójczym,

Jednocześnie w trakcie prac budowlanych zakazuje się składowania na powierzchni wyznaczonej rzutem koron drzew materiałów chemicznych i budowlanych, składowania, wylewania środków trujących, palenia ognisk pod drzewami, parkowania w pasie zieleni, Krzewy ozdobne rosnące w pasie zieleni przy ulicznej ul. Gembarzewskiego, kolidujące z projektowaną trasą oświetleniową zostaną odtworzone przez wykonawcę. Krzewy zostaną przesadzone, zgodnie ze sztuką ogrodniczą w okresie jesiennym (przycięte, podlane, pas ziemi pod krzewami wysypany 5cm warstwą kory). Odbiór przesadzonych krzewów ozdobnych zostanie potwierdzony protokołem odbioru, po rocznej pielęgnacji, liczonej od momentu ich przesadzenia. W przypadku obumarcia krzewów wykonawca odtworzy nasadzenia (tj. posadzi nowe egzemplarze krzewów zgodnie z wymogami określonymi przez Woś). Odbiór odtworzonych krzewów ozdobnych zostanie potwierdzony protokołem odbioru przez pracownika Wydziału Ochrony środowiska, po rocznej pielęgnacji, liczonej od momentu ich posadzenia.

Po zakończeniu prac ziemnych pas zieleni przy ulicznej zostanie uporządkowany, wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu w tym także odtworzony zostanie istniejący trawnik, zgodnie ze sztuką ogrodniczą w terminie do jesieni następnego roku. Odbiór odtworzonego trawnika nastąpi po pierwszym koszeniu.

Prace ziemne wykonywane w pasie zieleni przy ulicznej będą nadzorowane przez inspektora ds. zieleni.

5.4 Kopanie rowów kablowych

Przed przystąpieniem do kopania, rozebrać istniejącą nawierzchnię w sposób umożliwiający jej odtworzenie po zakończeniu prac. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,6 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. **W przestrzeniach zielonych kable należy układać na głębokości 0,8m w celu umożliwienia dokonania w przyszłości nasadzeń zielni.**

5.5 Układanie rur ochronnych i wciąganie kabli

Rury ochronne należy układać na dnie rowu kablowego jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości do 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Zaleca się: układanie rur ochronnych niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Przy wykonywaniu kanalizacji kablowej należy używać rur ochronnych z pilotem, służącym do późniejszego wciągnięcia kabla.

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,5 m. W przypadku kolizji układanego kabla z drogami publicznymi lub systemem korzeniowym istniejących drzew kable układać w rurach typu HDPE Ø110 (SN8) metodą przewiertu lub przecisku. Przeciski pod drogami publicznymi należy wykonać na głębokości min. 1,2 m, chyba, że w projekcie zaznaczono inaczej. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

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 tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla 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.

Na całej długości projektowanej linii kable energetyczne zabezpieczyć rurami typu HDPE Ø110 SN4. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z wjazdami do posesji kable układać w rurach typu HDPE Ø110 o zwiększonej sztywności obwodowej (klasa min. SN8).

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzi otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Po wykonaniu robót przywrócić nawierzchnię do stanu początkowego. Głębokość zakopania kanalizacji kablowej podlega weryfikacji za pomocą wykopów kontrolnych, zleconych przez Inwestora.

5.6 Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi na Rysunkach oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, należy ręcznie wykonywać wykopy wąskoprzestrzenne. Ich budowa 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.

5.7 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie utwardzonego piasku. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

Słupy oświetleniowe, w zależności od typu i wysokości należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach odpowiednich do danego typu słupa. Fundamenty prefabrykowane o wymiarach jak na odpowiednich rysunkach, powinny być wykonane ze zbrojonego stalią betonu B20, wyposażone w otwory służące do wprowadzania kabli oświetleniowych oraz posiadać płytę montażową dostosowaną do przykręcenia słupów oświetleniowych. Końce śrubowe ocynkowane ogniowo, końcówki śrubowe zabezpieczone tulejką termokurczliwą. Powierzchnia boczna zabezpieczona atestowaną asfaltową emulsją anionową.

5.8 Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy montować przy użyciu żurawia samochodowego. Głębokość posadowienia słupa oraz fundamentu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy.

Projektowany słup oświetlenia o wys. h=8, wysięgnik 1,5m wykonany z aluminium, anodowany w kolorze CI65, składający się z części dolnej o wys. h=8m i grubości ścianki 4,3mm oraz wysięgniku o długości 1,5m i grubości ścianki 4mm. Średnica zakończenia wysięgnikami powinna wynosić $\phi=60$ mm. Dla słupa o wys. h=8m projektuje się fundament typu B-60 o wym. 1000x320 mm (wys. x szer.) Projektowane fundamenty należy zabezpieczyć przed działaniem aktywnych wód gruntowych przez abizolowanie. Po wykonaniu prac związanych z przebudową oświetlenia ul. Gembarzewskiego, Wykonawca zleci pomiary powykonawcze parametrów oświetleniowych wykonywanych przez niezależnych ekspertów z dziedziny oświetlenia. Słupy wyposażone są we wnęki słupowe umieszczone są na wysokościach jak na odpowiednich

rysunkach. Na tylnej ścianie wnęki, należy zamontować złącze słupowe. Pokrywa wnęki powinna przenosić obciążenie wynikające w warunków eksploatacji. Podstawa słupa powinna być wykonana z przetłoczonej blachy aluminiowej oraz przyspawana do słupa. Podstawa wyposażona w otwory służące do przykręcenia słupa do fundamentu.

5.9 Montaż opraw oświetleniowych

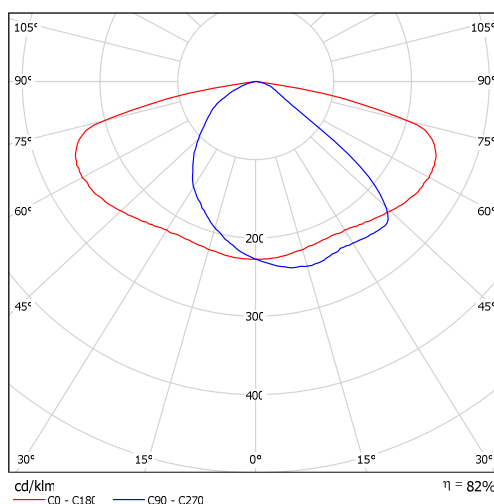
Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody YDY 3x2,5mm² 750V o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od złącza słupowego do każdej oprawy należy prowadzić poprzez bezpiecznik umieszczony słupa oddzielny przewód.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Przewiduje się ustawienie opraw oświetleniowych z odchyleniem 0° do poziomu. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

W pasie drogi ul. Gembarzewskiego, należy zastosować oprawy ze źródłem światła LED o mocy 71W w kolorze RAL7040.

Zastosowano oprawy o następujących parametrach technicznych:

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 51W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 6100lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 2800-3200K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I
- Oprawa posiadająca deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe



Krzywe fotometryczne opraw (w różnych konfiguracjach oraz z różnymi źródłami światła) powinny być dostępne do pobrania z polskojęzycznej strony producenta. Ponadto, oprawa powinna zapewniać bezproblemową konserwację przy użyciu jak najmniejszej liczby narzędzi.

W zakresie robót objętych przebudową oświetlenia ul. Gembarzewskiego, zawiera się wykonanie pomiarów oświetlenia drogowego. Pomiarów takich mogą dokonać niezależni eksperci w dziedzinie oświetlenia.

5.10 Montaż szaf oświetleniowych

Projektuje się szafę oświetleniową OS, zlokalizowaną przy ul. Giernków.

Szafa oświetleniowa składa się z dwóch części funkcjonalnych: część pomiarowa (TL) o wymiarach 396 x 1963 x 245mm (szer. x wys. x gł.) oraz część rozdzielcza (OS) o wymiarach 795 x 1963 x 245mm mm (szer. x wys. x gł.) zgodnie z rys. E-1.2. Szafa wykonana jako wolnostojąca w obudowach z tworzywa wysoko uderowego sztucznego.

Szafę oświetleniową OS zasilili z stacji transformatorowej nr 10818 rozdzielnica nN0,4kV istniejącym kablem YAKY4x95mm² 1kV. W części pomiarowej TL jako zabezpieczenie przelicznikowe należy przyjąć wyłącznik nadprądowy selektywny typu SLS S303 63A.

Zabezpieczenie pól obwodów oświetleniowych w szafie należy wykonać wyłącznikami nadprądowymi 3x1 S301 o charakterystyce C wg schematu ideowego szafy oświetleniowej. Do analizy stanu otwarcia szafy zastosować wyłączniki krańcowe o stopniu ochrony IP65 w części licznikowej (TL) i sterowniczej (SO). Montaż systemu należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

Schemat i widok projektowanej szafy oświetleniowej pokazano na rys. E-1.2.

Ponadto projektowana szafa powinna spełniać następujące wymagania:

- Stopień ochrony IP54,
- stopień ochrony na uszkodzenia mechaniczne min. IK 10,
- odporna na nadmierne ciepło i żar do 8500C oraz działanie promieni UV,
- wykonana w obudowach z tworzyw poliestrowych termoutwardzalnych wzmocnianych włóknom szklanym i wyposażone w fundamenty rozbudowane o dodatkowe kieszenie kablowe,
- właściwe wymiary,
- osprzęt zamocowany trwale i rozmieszczony estetycznie,
- właściwe oznaczenia pól obejściowych, osprzętu oraz schemat ideowy zasilania,
- posiadać aktualne certyfikaty lub atesty dopuszczające na materiały zabudowane.

W celu zapewnienia sterowania oświetleniem szafę należy wyposażyć w zegar astronomiczny np. typu CPA4.0

5.11 Doprowadzenie nawierzchni do stanu pierwotnego

Do zasypania wykopów (rowy kablowe, wykopy pod fundamenty itp.) należy wykorzystać ziemię z wykopów, ubijaną warstwami co 20cm. Po zasypaniu rowu kablowego, nawierzchnię doprowadzić do stanu pierwotnego z uwzględnieniem wymiany uszkodzonych elementów nawierzchni na nowe (np. pęknięte płyty chodnikowe itp.) W przypadku trawników, należy przewidzieć również humusowanie i obsianie trawą danego fragmentu trawnika. W miejscach gdzie występują znaczne różnice terenu (np. skarpy, rowy), o ile jest to możliwe, należy doprowadzić do wyrównania terenu na trasie kabli oświetleniowych za pomocą dowiezionej ziemi pozbawionej gruzu i kamieni. Umożliwi to prowadzenie kabla na stałej głębokości względem terenu.

5.12 Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceń. Uziom prętowy wykonać z użyciem prętów stalowych, ocynkowanych ogniowo o średnicy 20mm i długości nie krótszej niż 3 m, połączonych z zaciskami ochronnymi: w szafach oświetleniowych bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm, w słupach – bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 mm. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Połączenia spawane zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.

5.13 Demontaż istniejącego oświetlenia

Demontaż istniejących odcinków oświetlenia należy wykonywać zgodnie z Rysunkami oraz zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu oświetlenia w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym uprawnionego przedstawiciela Inwestora i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu użytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca

Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenia go spod napięcia. Plac budowy oświetlenia ul. Gembarzewskiego powinny być protokolarnie przekazane Wykonawcy robót. W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki zleceniodawcy, wykonawcy i użytkownika oświetlenia, terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne. Odcinki łączące okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole. Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby użytkownika i wykonawcy braku usterek i prawidłowej kolejności faz. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót. W czasie robót związanych z demontażem poszczególnych elementów istniejącego oświetlenia należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości przy demontażu słupów, opraw oświetleniowych oraz linii kablowych i napowietrznych, zagrożone ewentualnym złym stanem słupów lub przypadkową obecnością napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy. Prace demontażowe należy prowadzić przy zachowaniu ciągłości działania oświetlenia ulicznego.

5.14 Demontaż elementów związanych z przebudową oświetlenia

W trakcie realizacji prac związanych z przebudową oświetlenia niezbędne jest przeprowadzenie demontażu innych elementów znajdujących się w obszarze objętym inwestycją. Zaliczają się do nich w szczególności sygnalizatory świetlne, znaki drogowe i elementy Miejskiego Systemu Informacji, zawieszane na istniejących słupach oświetleniowych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na staranność prowadzonych prac, zwłaszcza w zakresie ochrony przed uszkodzeniami. Ponowny montaż uzależniony jest od stanu technicznego zdemontowanego elementu oraz ostatecznej decyzji Inwestora w tym zakresie. Ponowny montaż

należy przeprowadzić w możliwie najkrótszym czasie od chwili demontażu, na poziomie odpowiadającym pierwotnej wysokości oraz przy nie zmniejszonej widoczności dla kierujących. W przypadku wymiany zdemontowanego elementu na nowy, należy dostarczyć element o nie gorszych parametrach niż element zdemontowany w okresie poprzedzającym jego montaż. W szczególności dotyczy to sygnalizatorów świetlnych, kamer ulicznych oraz znaków drogowych. Oferentom, przed złożeniem oferty zaleca się wizję lokalną na terenie budowy w celu oceny stanu technicznego urządzeń.

W trakcie przebudowy linii kablowej, niezbędne jest przecięcie (na szerokości wykopu) nieczynnych kabli trakcyjnych, kolidujących z układaną kanalizacją kablową. Ich demontaż należy zlecić odpowiednim służbom TW a złom kablowy przekazać za pokwitowaniem do odpowiedniego magazynu TW wraz z szacunkowym określeniem wartości złomu kablowego.

5.15 Połączenia elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską),
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją,
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie. Szyny o szerokości od 120 mm należy łączyć przez spawanie,
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania, Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np.: przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą,
- Śruby i wkrety do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały ponad płaszczyznę, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczonych przez wytwórcę wraz aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę,

5.16 Prace spawalnicze

- Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- Prace spawalnicze należy wykonać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty,
- Spawy należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą farby antykorozyjnej.

5.17 Powykonawcza inwentaryzacja urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji wszelkich urządzeń i elementów wykonywanych w ramach realizacji projektu. W szczególności dotyczy to geodezyjnej inwentaryzacji słupów oświetleniowych oraz kabli oświetleniowych i zasilających szafy. Wskazane jest, aby inwentaryzację kabli sporządzić przed zasypaniem rowów kablowych w celu dokładniejszego ustalenia ich położenia.

5.18 Ochrona od porażen

Układ niskiego napięcia sieci elektroenergetycznej, w którym punkt neutralny jest uziemiony bezpośrednio, a części przewodzące dostępne są z nim połączone przewodami ochronnymi PE lub przewodami PEN, w wyniku czego pętla zwarcia z częścią przewodzącą dostępną jest w całości metaliczna.

Ochronę od porażen zrealizowano poprzez samoczynne wyłączenie napięcia przez wyłączniki instalacyjne montowane w szafach oświetleniowych oraz przez bezpieczniki zainstalowane w słupach. W części pomiarowej szafy oświetleniowej, zaprojektowano układ połączeń w systemie TN-C. W części rozdzielczej przewiduje się wykonanie układu połączeń TN-C do zasilania istniejących obwodów oświetleniowych sąsiednich ulic oraz układ połączeń TN-C-S do zasilania projektowanych obwodów oświetleniowych ul. Korkowej.

6. Kontrola jakości, badania oraz odbiór wyrobów, instalacji elektrycznych

6.1 Zasady ogólne

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.2 Akceptacja wyrobów

Należy przedstawić wyroby instalacji elektrycznych do akceptacji Projektantowi i Przedstawicielowi Zamawiającego:

- Dane techniczne każdego elementu systemu oraz rysunki wymiarowe elementów w planie i widoku.
- Schematy montażowe połączeń z rozróżnieniem połączeń wykonywanych u wytwórcy i na budowie. Schematy powinny pokazywać wszystkie zaciski elementów i wszystkie przewody połączeniowe powinny być sporządzone dla niniejszego projektu.
- Listę adresową elementów odzwierciedlającą elementy używane dla zaprogramowania systemu.
- Opis działania systemu dla niniejszego projektu zawierający metodę obsługi i działania dla każdego typu obwodu z przedstawieniem kolejności działań dla wszystkich inicjowanych normalnie i automatycznie wejść i wyjść.
- Instrukcję montażu urządzeń.
- Aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia, zezwalające na zastosowanie wszystkich elementów systemu w Polsce lub deklaracje zgodności.
- Dane potrzebne dla konserwacji systemu.
- Należy przedstawić zalecenia, co do rodzaju i liczby części zamiennych do składowania w budynku.
- Należy podać adresy i telefony autoryzowanych serwisów i dostawców sprzętu

Należy sporządzić protokół badań systemu na budowie. Wszystkie dokumenty należy sporządzić w języku polskim.

6.3 Zakres kontroli

Wykonawca instalacji elektrycznych musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą kontrolowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane w terminie wyznaczonym przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Kontroli podlegać będą następujące roboty i urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- Montaż latarni oświetlenia ulicznego,
- Układanie i wciąganie kabli,
- Rozszycie kabli na zaciskach i łączówkach urządzeń,
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

6.4 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, wymaganego w Specyfikacji Technicznej, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Zakres badań Wykonawca uzgodni szczegółowo z Przedstawicielem Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

6.5 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego i na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6 Kontrola i badania prowadzone przez Przedstawiciela Zamawiającego w trakcie robót

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Przedstawiciel Zamawiającego uprawniony jest do dokonywania kontroli, próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Przedstawiciel Zamawiającego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Przedstawiciel Zamawiającego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Przedstawiciel Zamawiającego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnym laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W trakcie wykonywania robót instalacji elektrycznych należy wykonać kontrole robót w następującym zakresie:

- Zgodności z dokumentacją projektową, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wiedzą techniczną,
- Poprawnego montażu,
- Kompletności wyposażenia,
- Poprawności wyposażenia,
- Poprawności ułożenia i oznaczenia,
- Braku widocznych uszkodzeń,
- Należytego stanu izolacji,
- Właściwego wykonania połączeń wyrównawczych,
- Uzyskania właściwej rezystancji uziemienia,
- Skuteczności ochrony od porażeń.

6.7 Certyfikaty i deklaracje

Przedstawiciel Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały:

- Oznakowane znakiem CE,
- Oznakowane znakiem budowlanym,
- Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, zgodnie z art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych,
- Opatrzony deklaracją zgodności lub certyfikatem zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Projektantowi i Przedstawicielowi Zamawiającego.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8 Dokumenty prowadzonych robót

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt 13 Ustawy – Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania jej do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1 Przedmiar robót

Zakres prac niezbędnych do wykonania dla prawidłowej realizacji i funkcjonowania instalacji elektrycznych jest określony w przedmiarze robót. Przedmiar robót powinien być wykonany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Powinno ono także zawierać wskazanie podstaw do ustalania cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

7.2 Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonywanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

Za wyjątkiem sytuacji jasno określonych i wyraźnie opisanych w Specyfikacjach Technicznych lub Przedmiarze Robót, obmiarowi podlegają wyłącznie Roboty Stałe. Roboty należy obmierzać netto do wymiarów pokazanych na Rysunkach lub pisemnie zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego, chyba że wyraźnie inaczej opisano to lub nakazano w Kontrakcie.

Obmiaru Robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego zgodnie z warunkami kontraktu. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Przedstawicielem Zamawiającego.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Przedstawiciela Zamawiającego na piśmie.

Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub przez Przedstawiciela Zamawiającego, zgodnie z punktem 7.6. niniejszych ST.

7.3 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie będą wymagały inaczej, powierzchnie będą wyliczone w [m²], objętości będą wyliczone w [m³] jako długość pomnożona przez średni przekrój, sprzęt i urządzenia w [szt.]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

Obowiązują dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określane w kilogramach lub tonach.

Jednostką obmiaru jest:

- szt. – rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych, zabezpieczeń przeciwprzepięciowych itp. na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – ułożenia przewodów typu YKY, YLY, itp., taśmy stalowej FeZn, prętów stalowych ocynkowanych FeZnΦ, rur ochronnych HDPE na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. –opraw oświetleniowych, opraw projektorowych, gniazd wtyczkowych, łączników instalacyjnych, opraw, opraw przeszkodowych, osprzętu tablic, transformatorów, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kpl. – np. tablic bezpiecznikowych

7.4 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.5 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznej. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji i być utrzymywane przez Wykonawcę w sposób zapewniający zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego.

7.6 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokołach. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. Odbiór instalacji elektrycznych

8.1 Rodzaje odbiorów

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

Ponadto występują odbiory: międzyoperacyjny oraz rozruch technologiczny.

8.2 Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych

- Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania instalacji elektrycznych,
- Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych.
- Odbiór robót od Przedstawiciela Zamawiającego (zleceńodawcy) przeprowadza Wykonawca robót
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- Odbiór powinien być udokumentowany protokołem,
- Przy przekazywaniu robót Przedstawiciel Zamawiającego zobowiązany jest dostarczyć Wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót i złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

8.3 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznych

8.3.1. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Przedstawicielowi Zamawiającego odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

8.3.2. Odbiór międzyoperacyjny

- Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik techniczny, przy udziale zainteresowanych mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może również uczestniczyć przedstawiciel Generalnego Wykonawcy lub Przedstawiciel Zamawiającego i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy,
- Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z projektem wykonawczym i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób zamieszczonymi w dzienniku budowy (robót). Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonania zgodnie z warunkami technicznymi wykonania danego rodzaju robót,
- Z każdego wykonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół, podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które należy wykonać przed podjęciem dalszych prac. Wyniki odbioru międzyoperacyjnego powinny zostać wpisane do dziennika budowy (robót),

8.3.3. Rozruch technologiczny

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Przedstawiciel Zamawiającego, podejmując odpowiednie ustalenia w umowie.

8.3.4. Obowiązki wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- Zgłaszania Przedstawicielowi Zamawiającego do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przez zgłoszenie instalacji do odbioru,
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy (dokumentacja w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD),
- Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej (zgłoszenie powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy),
- Uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- Przekazania Przedstawicielowi Zamawiającego oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznej: z projektem, warunkami pozwolenia na budowę,

8.3.5. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót instalacji elektrycznych oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Przedstawiciela Zamawiającego. Odbiór końcowy Robót instalacji elektrycznych nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.7.

Odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych dokona komisja wyznaczona przez Przedstawiciela Zamawiającego w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty instalacji elektrycznych dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót instalacji elektrycznych w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy

eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

- Odbiór końcowy od Wykonawcy przeprowadza Przedstawiciel Zamawiającego (Inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Dokonywany przez Przedstawiciela Zamawiającego odbiór końcowy robót wykonanych na obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji,
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi, jeśli takie przewidziano, oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeżeli rozruch taki Przedstawiciel Zamawiającego zlecił Wykonawcy robót instalacji elektrycznych,
- Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane,
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót instalacji elektrycznych) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót,
- Kierownik (główny wykonawca) robót instalacji elektrycznych przygotowuje instalację oraz niezbędne dokumenty do odbiorów,
- Przy odbiorze końcowym należy:
 - Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
 - Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
 - W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru urządzeń zasilających:
 - Zakres badań obejmuje sprawdzenie: izolacji torów głównych, izolacji torów pomocniczych, działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych, działania mechanicznego łączników, blokad itp., instalacji ochronnej,
 - Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył protokół z tych badań, rozdzielnice o napięciu do 1kV – induktorem, sprawdzając tylko rezystancję izolacji,
 - Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej,
 - Badania działania mechanicznego łączników, blokad, itp. Wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie – otwarcie) każdego łącznika,
 - W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego – od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy,
 - Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu,
 - Badania należy przeprowadzić wg instrukcji rozdzielnicy. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych Przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy robót instalacji elektrycznych oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. W protokole należy zamieścić stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w ogólnym zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich parametrów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli oraz przeszkoli personel obsługujący w zakresie reakcji na zaistniałe sytuacje awaryjne, sygnalizacyjne i procedury postępowania. Przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i obsługi codziennej systemów i instalacji wraz z dokumentami, instrukcjami obsługi systemu w języku polskim oraz dostarczoną aktualną dokumentacją powykonawczą instalacji w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD.

8.3.6. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami (powykonawczą) oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Księgę Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii energetycznej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.3.7. Odbiór po okresie rękojmi

Pod koniec okresu rękojmi Przedstawiciel Zamawiającego lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

8.3.8. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/ oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

8.3.9. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych oraz szczegółowych specyfikacji technicznych w szczególności:

- Protokoły badań odbiorczych urządzeń zasilających,
- Protokoły pomiarów,
- Dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót międzyoperacyjnych,
- Certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

Wykonawca instalacji elektrycznych dostarczy od producentów instrukcje obsługi i konserwacji zainstalowanych urządzeń i systemów w języku polskim.

8.4 Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

- Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się, z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym,
- Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:
 - Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
 - Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
 - Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
 - Pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
 - Pomiar prądów upływowych,
 - Sprawdzenie biegunowości,
 - Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
 - Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
 - Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
 - Przeprowadzenie prób działania systemów,
 - Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
 - Poprawność połączeń elementów poszczególnych systemów,
 - Sposobu usunięcia powłoki zewnętrznej,
 - Braku uszkodzeń mechanicznych,
 - Pomiarów ciągłości ekranu,
 - Pomiarów ciągłości żyły,
 - Braku zwarcia pomiędzy żyłą i ekranem,
 - Pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - Pomiarów impedancji i tłumienia kabli,
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - Oględziny instalacji elektrycznych i wchodzących w skład systemu,
 - Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych
 - Próby rozruchowe i testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów instalacji. Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu a protokoły załączyć do dokumentacji systemu. Należy zwrócić szczególną uwagę oraz dokładnie sprawdzić czy wprowadzone do systemu opisy pomieszczeń odpowiadają rzeczywistym w przypadku generowania alarmów.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,
- Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół ten powinien zawierać następujące dane:
 - Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - Nazwę i adres obiektu,
 - Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - Ocenę wyników badań odbiorczych,
 - Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
 - Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,

9. Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji

- Instalacje elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:
 - Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
 - Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu budowlanego i w projekcie wykonawczym,
 - Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,

- Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
- Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych
- Poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych
- Spełnienia warunków sanitarnych i bytowych,
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez Przedstawiciela Zamawiającego lub zarządcę przyjmującego instalacje elektryczne,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj: w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Przedstawiciel Zamawiającego w porozumieniu z Wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót zobowiązań wynikających z rękojmi, Przedstawiciel Zamawiającego ma prawo do stosowania kar umownych.

10. Dokumenty odniesienia

10.1 Akty prawne i normy

- Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (dz. U. 2003 nr 207, poz. 2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959; Dz. U. 2005 nr 113 poz. 954; nr 163, poz. 1364; Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.),
- Ustawa – Prawo zamówień publicznych z dn. 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. Nr 19, poz. 177, Nr 96, poz. 959, Nr 116, poz. 1207, Nr 145, poz. 1537),
- Ustawa - O wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80, poz. 717; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41),
- Ustawa – Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 (Dz. U. z 1989 r. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 875; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. O dozorcze technicznym (Dz. U. 2000 nr 122, poz. 1321; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676),
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. O ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. 2003 nr 229, poz. 2275),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. O systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz. 1360; Dz. U. 2003 nr 80, poz. 718; nr 130, poz. 1188; nr 170, poz. 1652; nr 229, poz. 2275; Dz. U. 2004 nr 70, poz. 631; nr 92, poz. 881, nr 93, poz. 896 i 899; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. O normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984, nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875; Dz. U. nr 113, poz. 954),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. – o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2001 r. Nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452),
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. O zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (dz. U. 2005 r. nr 180, poz. 1495),
- Ustawa z dn. 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz. U. 2002 r. nr 130, poz. 1112),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690; Dz. U. 2003 nr 33, poz. 270; Dz. U. 2004 nr 109, poz. 1156; 2009.01.01 zm. Dz.U.08.201.1238; 2009.07.09 zm.Dz.U.09.56.461),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 1998 r. nr 126, poz. 839),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. Nr 38 poz. 455),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie Dz. U. 2005 nr 219, poz. 1863 i 1864;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1134),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 nr 108, poz. 953; Dz. U. 2004 nr 198, poz. 2042),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 5.08.1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31.07.1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz. 1779),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz. 1780),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów projektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 r. nr 138, poz. 1554),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznej, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. 2000 nr 85, poz. 957),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. W sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. 2003 nr 91, poz. 858),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. 2003 nr 90, poz.848),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2002 r.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z dnia 14 listopada 2003 r.),
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 29.07.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2003 r. Nr 46, poz. 693),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 19.12.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2004 r. Nr 7, poz. 117),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 6.04.2004 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2004 r. Nr 17, poz. 297),
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg
- Komentarz do raportu technicznego PKN-CEN/TR 13201-1 oraz do normy PN-EN 13201-2 „Oświetlenie dróg”,
- PN-IEC 60364 Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa w całości,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego,
- PN-EN-12464-1: 2004 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 1838: 2005 Oświetlenie awaryjne,
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne,
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne,
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych,
- PN-IEC 61312-1: Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne,
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP),
- PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja,
- PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych,
- PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji urządzeń. Wymagania,
- PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem. Metody badania oporu elektrycznego i oporu upływu,
- PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Metody oceny zagrożeń wywołanych elektryzacją materiałów dielektrycznych stałych. Metody oceny zagrożenia pożarowego i/lub wybuchowego,
- PN-EN 50110-1 Eksploatacja urządzeń elektrycznych,
- PN-EN 50174-1 Instalacja okablowania, część 1: specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna, instalacja okablowania, część 2: planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-87/E- 93100.01÷05 Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN- EN- 60598:2009 Oprawy oświetleniowe (zbiór norm)
- PN-EN 50310: 2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja -Specyfikacja obciążeń charakterystycznych
- PN-M 34501:1991 Gazociągi i instalacje gazownicze - Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi - Wymagania
- I inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.

10.2 Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych

- Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP,
- Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r z późniejszymi zmianami.
- W Dz. U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu Pracy z dniem 1 stycznia 2003 r.

- Ogólne przepisy bezpieczeństwa i ochrony pracy ujęte zostały w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.).
- Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 980).
- Innymi przepisami dotyczącymi budownictwa, zmienionymi i dostosowanymi do wymogów obowiązujących w Unii Europejskiej, uwzględniających postanowienia dyrektyw EWG jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i ochrony pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Przy wykonywaniu prac przy liniach napowietrznych wymagana jest szczególna sprawność psychofizyczna zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dn.28.05.1996 r. (Dz. U. Nr 62 poz. 287),
- Przy pracach wykonywanych przy urządzeniach pod napięciem powinny pracować, co najmniej dwie osoby na podstawie Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia z dnia 28.05.1996 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 288),
- Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań Generalnego Wykonawcy w zakresie BHP,
- Wykonawca robót instalacji elektrycznych powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184),
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót instalacji elektrycznych powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym D i E.